

優れた研究者が備える条件と 研究活動の特性

－長官賞受賞者の特性を探る－

平成6年6月

科学技術庁 科学技術政策研究所
第2調査研究グループ

西 本 昭 男
武 藤 英 一
塚 本 勝

CHARACTERISTICS OF EXCELLENT RESEARCHERS AND
THEIR RESEARCH ACTIVITIES IN JAPAN
— ANALYSIS ON THE WINNERS OF COMMENDATION
BY THE MINISTER OF STATE FOR SCIENCE AND
TECHNOLOGY —

June 1994

Akio Nishimoto , Eiichi Muto ,

Masaru Tsukamoto

Second Policy-Oriented Research Group

National Institute of Science and

Technology Policy (NISTEP)

Science and Technology Agency

目 次

要 旨	1
1. はじめに	9
(1) 目 的	9
(2) 科学技術庁長官賞を選んだ理由	11
(3) 科学技術庁長官賞の概要	12
① 科学技術功労者表彰	12
② 研究功績者表彰	14
2. 調査の方法	15
3. アンケート調査結果	18
(1) 受賞者のプロフィール	18
① 受賞者の属性	18
② 環境と能力	22
③ 専門分野と博士号取得の割合	30
④ 受賞研究着手までの経験	34
(2) 受賞研究の発想から成功まで	39
① テーマの設定と研究の進め方	39
② 研究の発想と研究段階	48
③ 研究開発の規模とタイプ	59
④ 研究過程で遭遇した困難	79
⑤ 研究論文及び特許	86
⑥ 成果の分野、水準、貢献	93
⑦ 成果の実施供与	100
⑧ 研究の実用化と成功要因	105
⑨ 研究運営と処遇	115
(3) 受賞機関における研究管理	119
① 研究体制と運営	119
② 研究人材の確保と交流	126
③ 研究評価	130
(4) 科学技術政策に対する認識と要望	135
① 研究開発の現状とあり方	135
② 科学技術と人間社会との調和	140

③今後の重要分野と科学技術の方向	142
(5)アンケート調査結果のまとめ	144
4. ヒアリング調査結果	149
(1)受賞者の若年時における特徴	149
(2)受賞者の研究開発活動の特徴	151
①過去の研究開発における経験	151
②受賞研究の成功要因	154
③過去の研究経験から到達した教訓・信念	155
(3)我が国の今後の研究開発	159
①独創研究の阻害要因と推進条件	160
②次代を担う若い研究者への提言	163
(4)ヒアリング調査結果のまとめ	165
5. ま と め	168
6. おわりに	174
謝 辞	177
参考文献	178
付属資料	179
1. アンケート調査票	181
2. アンケート調査結果集計表	233

要 旨

1. はじめに

科学技術庁長官賞（以下「長官賞」と言う）受賞者及び受賞機関の特徴を把握することにより、優れた研究者が備える特質、優れた研究活動の有り様、優秀な成果を挙げた研究機関の研究管理の考え方等を明らかにし、科学技術政策立案の基礎資料を提供するとともに、現在研究に携わっている研究者、研究指導者等に研究の活性化、適切な研究管理、成果水準の向上等に関する示唆を与えることを目的とする。

（注）ここで対象とした長官賞は、正確には「科学技術功労者表彰」及び「研究功績者表彰」のことである。長官賞受賞者は、各省庁大臣表彰、民間団体表彰などの主要受賞歴を持つ者を多く包含するとともに、全科学技術分野にわたっており、我が国の社会・経済に貢献した（又は貢献が期待できる）優れた科学技術成果を概ね網羅していると思われる。

2. 調査方法

(1) アンケート調査

実施時期：平成4年2月～3月

対象及び有効回収数（アンケート配布数、回収率）

- ・ 受賞者（昭和57年度～平成3年度：10年間）577人（734人、78.6%）

研究者	469人（592人、79.2%）
研究指導者	108人（142人、76.1%）
- ・ 受賞機関（昭和34年度から3回以上受賞した機関）60機関（79機関、75.9%）

(2) ヒアリング調査

受賞者の中から特に画期的な研究開発を達成したと考えられる方を8名選定し、アンケート調査では把握することが困難な具体的かつ詳細な情報を得ることに主眼を置き、講演会形式により実施（平成5年2月～6月）。

3. 調査結果（概要）

アンケート及びヒアリング調査の結果から、優れた研究者、研究活動、研究機関の特徴等について、重要な点を抽出し、総合すると、以下のようにまとめることができる。

(1) 優れた成果をあげた研究者の特質

① 幼少年期における環境

- ・受賞者の両親は子供の科学教育に熱心な者が多い(熱心42%、不熱心22%)。

《p26図3-1-6》

- ・受賞者は小中学生の頃までに科学技術に関心を持った割合が高く（71%）、小中学校の理数系科目の成績（基礎学力）もそのほとんど（91%）が良好であった。

《p26図3-1-7, p27図3-1-8》

- ・受賞者の中でも、両親が教育熱心であった場合の方が、そうでなかった場合よりも、小中学生までに科学技術に興味を持ちやすく、かつ、理数系の成績が良好であった傾向がみられる。《p27図3-1-9, p28図3-1-10》
- ・受賞者は、両親に限らず、兄弟、教師などの身近な人の影響を受けて、早くから科学技術に対する興味を有していた傾向がある。《ヒアリング結果》

② 十分な基礎的研究能力の修得

- ・最近の高度な研究開発においてアイデアを生み出すためには、基礎知識及び基礎研究能力を十分修得していることが不可欠である。
- ・受賞者は、大学院博士課程卒業者はあまり多くないものの（13%）、受賞研究着手までに博士号取得割合は約5割に増加しており、当該分野における十分な基礎的研究能力を有していたと考えられる。

《p21図3-1-2, p30本文, p32図3-1-13》

③ 研究者に求められる能力

- ・多くの研究者が自ら一番持っているとした能力は、「独創力」（28%）及び「直観力」（27%）であり、これら以外には、「観察力」（12%）、「持久力」（12%）、「理解力」（6%）の指摘割合が高くなっている。《p29表3-1-2》

- ・「独創力」に関しては、既知の事象に対しても自分で確認しないうちは納得せず、分からないところは徹底的に追求する姿勢が重要であり、「直観力」に関しては、生来の資質だけでなく研究経験の積み重ねにより醸成されると指摘された。

《ヒアリング結果》

- ・研究者の6割以上は、研究開発の過程で様々な困難に遭遇しているが、このうち研究を断念しようと思ったことがある人は2割に過ぎず、どんな困難にもひるむことなく何としても研究を成し遂げるという「したたかな執念」を持ち合わせていたと考えられる。 《p82表3-1-4, p84表3-1-5》

④研究指導者に求められる能力

- ・多くの研究指導者が自ら一番持っているとした能力は、研究者と同様、「直観力」(33%) 及び「独創力」(17%) であるが、これら以外には、「判断力」(11%)、「理解力」(9%)、「統率力」(8%) の指摘割合が高くなっている。 《p29表3-1-2》
- ・「判断力」に関しては、長期的・大局的な視点が、「理解力」に関しては、様々な先端技術に明るいことが、「統率力」に関しては、研究のあり方や進め方に対する哲学が必要であると指摘された。 《ヒアリング結果》
- ・部下が困難に直面した時には、研究指導者の多く(51%) が研究者と一緒に考えながら問題解決に積極的に関わっている。 《p117図3-2-83》
- ・研究指導者は、過去に成功体験を持っていることが、説得力ある指導ができることから重要であると指摘された。 《ヒアリング結果》
- ・このように研究者と研究指導者に求められる能力は多少異なっており、これらの違いを考慮しながら、若手研究者の育成、登用に努めていくことが重要と考えられる。

⑤平均的な受賞者のライフステージ

- ・受賞者の平均年齢について見ると、受賞研究に係る発想がひらめいたのは38歳、受賞研究を終了したのは48歳、長官賞を受賞したのは52歳であった。
- ・典型的な受賞者像としては、20代で経験を積んで基礎的研究能力や直観力等の資質を磨き、30代で画期的な成果の芽となるようなアイデアを発想し、40代でどんな困難も「したたかな執念」で乗り越え、50代で実用化を実現し

て表彰されるというプロセスが描かれよう。《p106本文, p111図3-2-76》

(2)受賞研究活動と成果の特徴

①研究者の使命感や研究意欲を導き出す自由な環境

- ・ほとんどの研究者（95%）が自らの受賞研究において自由が確保されていたと感じている。研究者が自ら受賞テーマを設定した割合は約7割に達している。このことは、優れた研究者の存在とともに、研究者の使命感や研究意欲を積極的に導き出す環境の存在が必要であることを意味すると思われる。

《p44図3-2-3, p43図3-2-1》

- ・受賞研究の約2割がアングラ研究（正規のテーマ以外に個人的に興味を持つテーマに対して勤務時間の一部を充当する研究）から出発している。これを裏付けるように、受賞機関の約半数がアングラ研究を認めており、研究者の自発性に基づくオリジナルな発想の掘り起こしに積極的な姿勢を示している。

《p45図3-2-6, p124図3-3-4》

②独自の発想に基づく成果が着実に増加

- ・受賞研究の核となる理論やコンセプトを全て自分自身で考え出した受賞者は4割であり、最近の成果ほどその割合が高くなる傾向がある。

《p52図3-2-11, p109図3-2-73》

- ・最近の我が国の研究開発のうち受賞成果のような優れた成果に限れば、独自の発想に基づく成果が着実に増加し、大きなウェイトを占めてきている。

③基礎研究段階から開始した研究の特徴

- ・受賞研究を開始した研究段階については、基礎研究段階、応用研究段階ともに43%、開発研究段階が13%である。《p56図3-2-19》
- ・このうち、基礎研究段階から開始した受賞研究は比較的小規模のものが多く、研究費が1億円未満の研究が5割弱、研究者数が5人以下の研究が6割近くに達している。基礎研究に関しては、これに要する研究費や研究者数の規模が小さくとも、優れた成果に結び付いていることがうかがえる。《p62本文, p70図3-2-30, p71図3-2-31, 付属資料第50表, 第51表》

- ・上記の基礎研究段階から開始しかつ小規模な受賞研究に注目すると、国公立研究機関を中心に、研究者の自主性が尊重される自由な研究環境の中で、オリジナルな発想に基づき得られた成果が多い。《p63本文, p72図3-2-34》

④受賞研究の成功要因

- ・受賞者が受賞研究の成功要因をどう見ているかについては、「研究者個人の資質」が最も多く指摘された。《p113図3-2-80》
- ・研究指導者が指導上留意している点は「研究者の個性の重視・尊重」「有効な知的・技術的支援」「研究意欲喚起の精神的支援」の順であり、人的要素を重視した指導の必要性を認識していると考えられる。《p117図3-2-84》

(3)受賞者を多く輩出した機関の研究管理の特性

①研究開発マネジメントの考え方

- ・「研究者の個性・自由」と「チームワーク・研究効率」の兼ね合いについて聞いたところ、受賞者、受賞機関とも、どちらかを優先させるのではなく、両者を調和させることが望ましいとした割合が圧倒的に高い。《p118図3-2-85》
- ・研究効率やチームワークを引き続き重視する一方、基礎研究の展開に向けて研究者の個性や自由を尊重し、両者をいかに調和させるかに苦心しているものと思われる。

②研究者の活性化方策

- ・受賞機関は、研究者の研究意欲を刺激するための方策として、「内外の学会等への出席」(85%)、「研究者の適性を考慮した配置」(75%)が最も重要と考えており、これら以外に「処遇の適正な実施」(65%)、「研究費・支援体制等の充実」(55%)の指摘割合が高い。《p124図3-3-3》

③研究費の配分方法

- ・「研究者の人頭割り」のみにより配分している受賞機関はほとんどなく(2%)、「研究テーマに応じた重点配分」(43%)又は「重点配分と人頭割りの組合せ」(53%)となっており、研究テーマを検討した上で期待の持てるテーマに重点的に

配分しようという姿勢が感じられる。《p125図3-3-6》

④研究費の運営方法

- ・ 管理部門で一元的に運営している受賞機関は全体の20%と少なく、研究部門に運営の自由を与えることにより、主体的・機動的に研究を行わせたい意識の表れと思われる。

《p125図3-3-5》

⑤研究者の交流状況

- ・ 受賞機関の研究者交流の状況を見ると、国内機関との交流では大幅な入超であり、海外との交流では派遣と受入がほぼ均衡している。このことは、受賞機関が研究者交流において極めてエクセレントな機関であることを裏付けている。

《p128図3-3-8》

(4)受賞者、受賞機関の科学技術政策に対する認識と意見

①基礎研究の強化方策

- ・ 受賞者、受賞機関ともにその9割が、我が国全体の研究開発の現状は「応用・開発研究が中心」と考えている。しかし、今後については、受賞者、受賞機関ともにその8割が「基礎研究を重視すべきだ」と考えている。

《p137図3-4-1, 図3-4-2, 付属資料第121表, 第122表》

- ・ 基礎研究を強化する方策としては、「創造的な人材の育成・確保」と「組織体制・環境の整備」が最も重要と指摘された。《p138図3-4-4》
- ・ 基礎研究強化のための具体的な推進課題としては、「個性を尊び異質を受け入れる環境の構築」「オリジナルを尊重する風土の醸成」「研究者に自由と期待を感じさせる環境の構築」「失敗を許容し持てる長所を伸ばす土壌の育成」「才能の早期開発と異才の発掘」「若い有能な人材の発掘と登用」「研究者の交流及び流動の促進」などが重要と指摘された。《ヒアリング結果》

②今後の重要分野

- ・ 受賞者が今後重要になると考えている科学技術分野としては、「環境」と「エ

エネルギー」が高く評価された。先端科学技術の進展により便利で豊かな社会を建設することよりも、人類の生存に関わる地球規模の環境問題やエネルギー問題の解決を図るための科学技術が重要と認識しているためと考えられる。

《p143図3-4-8》

4. おわりに

本調査で対象とした優れた研究者、研究機関においても、なお問題点は少なからず存在し、個々の研究者や研究機関が努力するだけでは解決できない問題もある。また、本調査で明らかとなった重要な事実に配慮して、戦略や政策を展開することも必要である。

以下に、今後改善・検討すべき課題について記す。

(1) 幼少年期における科学技術に対する関心の醸成と持続

子供にとって最も身近な存在である両親自らが関心を高め、子供と関わっていくことが最優先の課題と思われる。また、学校教育、マスコミ、博物館等の役割も重要である。

(2) 世界に通用する革新的成果の創出に向けて見直すべき点

① 大学や国公立研究機関における研究費、設備、人員等の充実

- ・受賞者が遭遇した困難の種類として、大学及び国公立研究機関を中心に「予算不足」、「人手不足」、「研究機器・設備の不備」が多く指摘されている。

《p83図3-2-47》

- ・基礎研究推進に対する期待が大きい大学や国公立研究機関の活性化のため、早急に改善していく必要があると思われる。

② 研究者の交流・流動化の促進と研究情報ソースの多様化

- ・受賞者のような優れた研究者においても、テーマ設定に当たってヒントを自分の実験や研究の中に求める傾向が強く、米国に比べて転職の割合が極めて低いことが明らかとなった。《p45図3-2-5, p35本文, p38図3-1-19》
- ・分野を超えた境界領域に先端技術のシーズがあるといわれる昨今では、異なる分野間・組織間で研究者の交流や流動化を一層促進するとともに、研究情

報ソースの多様化を図る必要があると思われる。

③発想能力の高い若手研究者の研究ポテンシャルの活用

- ・我が国において独創性を阻む要因として、年功序列、終身雇用、減点主義、知識偏重などが指摘された。《ヒアリング調査結果》
- ・このような阻害要因を克服する処方箋、とりわけアイデア発想能力が高いとされた30代研究者の研究ポテンシャルを有効に活用する方策を検討する必要があると思われる。《p111図3-2-76》

④優れた成果を挙げた研究者に対する処遇による研究意欲の向上

- ・受賞者の6割は、長官賞を受賞したことにより給与・地位等の面で処遇されたとは思っていなかった。このことは、当人の研究意欲に影響するばかりでなく、組織内の多くの研究者に与える影響も無視できない。《p118図3-2-86》
- ・優れた成果を挙げた研究者を処遇することは極めて重要と考えられ、今後の改善が期待される。

1. はじめに

(1) 目 的

科学技術政策研究所では、平成2年3月に、戦後の我が国の自主技術開発の動向を明らかにするため、科学技術庁長官賞（以下「長官賞」という）の一つである「科学技術功労者表彰」の対象となった科学技術成果を分類・整理・分析して、「表彰制度からみた我が国の科学技術動向」（N I S T E P R E P O R T N O . 1 0）を取りまとめた。

この調査によって、戦後の経済発展を支えた我が国を代表する優れた科学技術成果が、重厚長大型から軽薄短小型、さらには、緻密化・先端化への軌跡をたどっていることが明らかとなった。

本調査は、単に優れた科学技術成果に注目するのではなく、それらを生み出した研究者や研究機関に注目してその特性を把握しようとするものである。

すなわち、最近10年間における長官賞受賞者及び制度創設以来の受賞回数が3度を超える受賞機関に対しアンケート調査を実施するとともに、画期的な研究開発を達成した受賞者8名からヒアリング調査を行い、優れた科学技術成果の研究開発を達成した研究者がどのような特質を備えているか、受賞研究活動とその成果にはどのような特徴があるか、たびたび受賞者を輩出した研究機関はどのような特性を持っているか、研究開発活動を通じて得られた教訓は何かなどについて明らかにしようとするものである。今回調査の対象とする長官賞は、「科学技術功労者表彰」と「研究功績者表彰」の2種類の長官賞である。

本調査の実施によって、我が国において優れた科学技術成果を生みだした研究者及び研究機関の特性と傾向を明らかにし、科学技術政策立案の基礎資料を提供するとともに、画期的な研究開発に携わってきた研究者の様々な経験・教訓などの把握を通じて、現に研究活動に携わっている多くの研究者や今後研究者を目指している若者に対して示唆を与えることを狙いとしている。

また、併せて、優れた研究者を育成してきた研究機関の研究体制や研究管理などの特徴を明らかにし、研究機関のあり方を考察するための参考に供することを目的とする。

なお、ヒアリング調査の対象者は、受賞者の中から過去の受賞歴等を参考に特に画期的な研究開発を達成したと考えられる方を選定した。したがって、ヒアリング調査は、我が国を代表する優れた成果の研究開発に携わってきた受賞者に的を絞って、アンケート調査では把握することのできない個別の具体的かつ詳細な情報を得ることに主眼を置いた。

(2) 科学技術庁長官賞を選んだ理由

科学技術関係の表彰制度は、国家表彰制度と民間表彰制度に大別される。

(表 1・1、表 1・2) 国家表彰制度には、叙勲や褒章のように、閣議決定の後、天皇陛下のご裁可によって決定される表彰制度と各省庁の大臣がそれぞれ独自に表彰する表彰制度の 2 種類がある。民間表彰制度は、民間の発明奨励団体等が科学技術や発明に関して優れた功績を挙げた研究者等を顕彰するものである。

科学技術庁長官賞は、各省庁の大臣が独自に表彰する国家表彰制度の一つであるが、今回、科学技術庁長官賞を調査対象とした理由を以下に述べる。

まず、民間表彰を対象としないで国家表彰を対象とした理由としては、①民間表彰を受賞した後国家表彰を受賞するケースが一般的であることから、国家表彰の受賞者を対象とすれば民間表彰の受賞者の多くはこの中に含まれること、②国家表彰制度の方が、より広範な分野を対象として選ばれるという点で、分野による偏りがある程度排除できると考えられることが挙げられる。

次に、国家表彰制度のうち叙勲や褒章をとり上げなかった理由は、叙勲や褒章の制度が、原則として、長年にわたり科学技術上の功績を挙げた者をある一定の年令に達したときに表彰する性格が強いため、最近の優れた成果や研究者を分析するうえでは適当でないと判断したからである。

各省庁の大臣表彰制度の中から科学技術庁長官賞を選んだ理由は、①他省庁の大臣表彰制度が、それぞれの省庁の所掌に関する研究開発に携わった者を対象としているのに対して、科学技術庁長官賞は、科学技術のあらゆる分野における研究開発に携わった者を対象としており、科学技術の全分野を対象としている点で優れていること、②他省庁の大臣表彰の受賞者は、科学技術庁長官賞の候補者として推薦されるケースも多く、科学技術庁長官賞を対象とすれば、研究開発に顕著な功績を残した主要な研究者は漏れなく抽出できると考えられること、③科学技術庁長官賞は、顕著な功績を挙げた段階で可能な限り早期に表彰しようとするものであり、今回の調査研究の分析対象としては最もふさわしいと考えられることが挙げられる。

(3) 科学技術庁長官賞の概要

科学技術庁長官賞は、現在、「科学技術功労者表彰」、「研究功績者表彰」、「科学技術振興功績者表彰」、「原子力安全功労者表彰」、「放射線安全管理功労者表彰」、「創意工夫功労者表彰」、「創意工夫育成功労学校表彰」、「科学技術功績者特別表彰」の８種の制度からなっている。

今回の調査では、このうち、「科学技術功労者表彰」及び「研究功績者表彰」を対象としたが、その理由は、これらの表彰制度が我が国の経済成長と国民生活の向上を支えた中核的な科学技術の開発に携わった者または社会・経済に対する貢献の可能性のある優れた研究成果を挙げた者を対象とした制度であるからである。なお、「科学技術功労者表彰」及び「研究功績者表彰」は、それぞれ独立した制度であり、重複受賞は、原則として認められていない。

それでは、「科学技術功労者表彰」及び「研究功績者表彰」の概要について、以下に簡単に触れてみよう。

① 科学技術功労者表彰

本表彰制度は、昭和３４年度に創設された制度である。その趣旨は、科学技術の振興が我が国の経済成長と国民生活の向上に極めて重要であることに鑑み、科学技術に関し、最近顕著な功績を挙げた者に対し、科学技術庁長官賞を贈って、その栄誉をたたえることである。

科学技術功労者の受賞対象者の範囲は多岐に亘っているが、今回調査の対象とした受賞者は、このうち、①優れた科学技術の研究開発に直接携わった者、②優れた科学技術の研究開発を指導奨励し企業化に導いた者とし、科学技術の普及啓発・発明奨励・振興施策の推進など、科学技術が生まれ易い条件の整備や科学技術知識の普及に努めた受賞者は除外した。科学技術功労者は、年令的には、国家褒章の対象にはなりにくいだが、その功績が永く継続されれば当然褒章の対象になるような優れた科学技術上の功績を挙げた者が対象となる。上述の最近顕著な功績とは、科学技術成果が既に実用化の域に達して、約３年ぐらいの安定的な実績を有し、社会経済上の貢献を実現していることを意味している。

表 1・1 科学技術庁における国家表彰制度

表 彰 の 種 類		表 彰 の 対 象
1.	叙位叙勲	科学技術の分野において我が国の発展に貢献又は社会公共の福祉の増進に寄与した者（年令 70才以上の者）
2.	(1) 黄 綬 (2) 紫 綬 (3) 藍 綬	科学技術の進歩発展又は科学技術思想の普及啓発に関し、多年（30年以上）に亙り業務に精励し、衆民の模範である者（年令 55才以上の者） 科学技術上優れた発明又は研究を行い、事績著明な者（原則 50才以上の者） 優秀な国産技術の開発育成、公共的な科学技術振興団体の役員としての普及啓発、公共的な科学技術研究施設の充実などに多年（20年以上）に亙り貢献した者（年令 55才以上の者）
3.	(1) 科学技術功労者表彰 (2) 研究功績者表彰 (3) 科学技術振興功績者表彰 (4) 原子力安全功労者表彰 (5) 放射線安全管理功労者表彰 (6) 創意工夫功労者表彰 (7) 創意工夫育成功労学校表彰 (8) 科学技術功績者特別表彰	画期的な発明・研究を行った者、優秀な国産技術を育成した者、科学技術の普及啓発・振興等に成果をあげた者など、科学技術に関し最近顕著な功績をあげた者 現在、研究開発に従事し、その研究活動により社会・経済に対して貢献の可能性ある研究成果をあげた者 地場産業・中小企業等の分野において、優れた技術を育成した者、科学技術振興団体において多年に亙り尽力し成果をあげた者など、科学技術に関して優れた振興上の業績をあげた者 原子力の安全確保のため尽力して優れた成果をあげた個人又は団体 放射線同位元素等の取り扱いにおける安全確保のため尽力して優れた成果をあげた個人又は団体 優れた創意工夫によって各職域における科学技術の改善向上に貢献した勤労者 小・中学生の創意工夫の育成に顕著な成果をあげた学校 科学技術分野において国民に感銘を与える顕著な成果をあげた者

「科学技術庁における顕彰制度等の手引」（科学技術庁科学技術振興局）を基に作成

表1・2 科学技術関係の民間表彰制度（科学技術庁所管）

表 彰 の 種 類	表 彰 の 対 象
1. 大河内賞（大河内記念会）	生産工学、生産技術等の実施化に関し、特に顕著な功績をあげた個人、グループ、事業体
2. 全国発明表彰（発明協会）	優秀な発明を完成、実施、奨励して、我が国の科学技術の向上と産業の発展に寄与した者
3. 日本国際賞（国際科学技術財団）	科学技術の分野において、独創的、飛躍的な成果をあげ、科学技術の進歩に大きく寄与し、もって、人類の平和と繁栄に著しく貢献した者
4. 京都賞（稲盛財団）	産業、経済、文化に貢献する科学技術、表現芸術を中心とする分野で著しい貢献をした内外の者
5. 発明大賞等（日本発明振興協会）	我が国科学技術の振興と産業の発展、国民生活の向上に大きな業績をあげた優秀な発明を行った中小企業又は発明者
6. 藤原賞（藤原科学財団）	我が国の科学技術の発展に顕著な功績があった者
7. 市村賞（新技術開発財団）	優れた国産技術を開発・実用化し、日本の産業・学術の分野の進展に寄与した事業経営者及び技術開発者・研究者
8. 科学技術賞（東レ科学振興会）	我が国の理工学部門において、学術上の業績顕著な者、学術上重要な発見をした者、学術上重要な問題を解決して技術界に貢献した者
9. 岩谷直治記念賞 （岩谷直治記念財団）	ガス及びエネルギー分野において、その業績が広く波及効果をもち、社会的貢献度の高い研究成果をあげた者
10. スガウエザリング技術財団賞 （スガウエザリング技術振興財団）	ウェザリング技術に関する研究において、優れた成果をあげた功績者

「科学技術庁における発明奨励業務の概況」（科学技術庁科学技術振興局）を基に作成

② 研究功績者表彰

本表彰制度は、昭和50年度に創設された制度である。その趣旨は、科学技術に関する研究成果が、社会経済上の実績に結びつくのを待つことなく、科学技術に関して優れた研究成果を挙げた研究者に対し、早期に科学技術庁長官賞を贈って、その栄誉をたたえることである。

受賞対象者は、現に、科学技術の研究開発に従事している者であって、その研究活動により、社会・経済に対する貢献の可能性のある優れた研究成果を挙げた者である。また、いかに研究水準の高い成果であっても、社

会経済上の貢献が期待できない単なる学術研究の成果は受賞対象とならない。

なお、本調査では、(1)科学技術功労者表彰の①に該当する受賞者と(2)研究功績者表彰の受賞者を「研究者」、(1)科学技術功労者表彰の②に該当する受賞者を「研究指導者」として区別し調査を実施した。

表 1・3 調査対象となる長官賞受賞者の概要

受賞者	表彰種類	摘 要
研究者	科学技術功労者	優れた科学技術の研究開発に直接携わった者（社会・経済上の貢献あり：既実用化）
	研究功績者	科学技術に関する優れた研究成果を挙げた研究者（社会・経済上の貢献の可能性あり：未実用化）
研究指導者	科学技術功労者	優れた科学技術の研究開発を指導奨励し、企業化に導いた者（社会・経済上の貢献あり：既実用化）

4. 調査の方法

<アンケート調査>

(1)調査手法

郵送によるアンケート調査

(2)調査対象

- ①受賞者(昭和57年度～平成3年度：10年間) 734人
 - 研究者 592人
 - 研究指導者 142人
- ②受賞機関(昭和34年度から3回以上受賞した機関) 79機関

(3)調査時期

平成4年2月～平成4年3月

(4)回答者数

①受賞者有効回収数（回収率）	577人（78.6％）
研究者有効回収数（回収率）	469人（79.2％）
研究指導者有効回収数（回収率）	108人（76.1％）
②受賞機関有効回収数（回収率）	60機関（75.9％）

注)アンケート調査票は、複数者による共同受賞の場合、複数の受賞者の中からひとりを選んで送付した。したがって、調査票を送付した受賞者は734人であるが受賞者総数は740人である。

<ヒアリング調査>

(1)調査手法

ヒアリング調査は講演会方式によるものとし、科学技術庁科学技術政策研究所において実施された。

(2)講演者（敬称略）

中島 平太郎	ソニー株式会社技術顧問	1993年2月26日開催
	「コンパクトディスクの開発育成」	
渡辺 貞一	株式会社東芝通信技術研究所長	1993年3月10日開催
	「手書き・活字文字認識装置の開発」	
石原 秀郎	株式会社荏原製作所	1993年3月16日開催
	環境プラント事業部副事業部長	
	「都市ゴミ無破砕式流動床焼却炉の開発」	
伊澤 達夫	日本電信電話株式会社	1993年3月26日開催
	光エレクトロニクス研究所長	
	「光ファイバ母材の連続製造技術に関する研究」	
正本 順三	旭化成工業株式会社	1993年4月15日開催
	ポリマー開発研究所部長	

		「ポリアセタール樹脂の製造技術の 開発」	
小方 和夫	帝人株式会社顧問		1993年5月14日開催
		「静脈注射用グロブリン製剤技術の 開発育成」	
水野 博之	松下電器産業株式会社		1993年5月25日開催
	取締役副社長		
		「転写パンプ実装による半導体パッ ケージの開発育成」	
小川 智也	東京大学教授		1993年6月4日開催
	理化学研究所主任研究員		
		「有機スズを利用した含糖系生物活 性物質の合成法の開発」	

注) 講演者の肩書きは講演会開催当時のものである。

3. アンケート調査結果

(1) 受賞者のプロフィール

① 受賞者の属性

昭和57年度から平成3年度までの10年間における長官賞受賞者の表彰種別の内訳を見ると、「研究功績者表彰」の受賞者が337人(58.4%)、「科学技術功労者表彰」の受賞者が240人(41.6%)と「研究功績者表彰」の受賞者が若干上回っている。(表3・1・1)

< 女性の割合 >

受賞者の中に女性が何人含まれているかを見ると、577人中に3人とわずか0.5%にすぎない。「女性研究者の現状に関する基礎的調査」(科学技術政策研究所 N I S T E P R E P O R T N O . 3 0、平成5年7月)のデータと比較してみると、昭和57年から平成3年までの10年間における我が国の自然科学系女性研究者の平均比率は4.8%であり、これは受賞者に占める女性比率の約10倍となっており、受賞者に占める女性の割合が極めて低いことが分かる。また、自然科学系のノーベル賞受賞者(物理学、化学、生理学・医学)と比較してみると、ノーベル賞では、1901年から1991年までの91年間の受賞者410人のうち、8人が女性でありその比率は2.0%である。一般的に女性の社会的な活躍の場が少なかった20世紀初頭からの数値でありながら、受賞者に占める女性の割合は、最近10年間の長官賞のそれをかなり上回っている。このことは、わが国の科学技術における女性能力の活用が諸外国と比べて遅れており、今後改善する余地が十分にあることを示していると考えられる。また、女性特有の事情として、女性は出産、育児、介護などのため、研究から一時的に遠ざかることが多く、優れた成果の創出に支障を来すことも有り得ると考えられるが、このような事態に対する的確な対応が遅れていることも一因であろう。

< 受賞年令 >

受賞者が何歳で受賞したかを年令層別に見ると、50歳代が250人(43.3%)と最も多く、次いで40歳代の191人(33.1%)となっており、中年令層が多い。(図3・1・1) 受賞者の平均受賞年令は52歳、その内訳は、研究者が50歳、研究指導者が60歳となっている。研究者の最高令受賞は78歳、最年少

受賞は31歳、研究指導者の最高令受賞は72歳、最年少受賞は46歳である。

最年少受賞に注目してみると、研究者が31歳であるのに対し、研究指導者は46歳と15歳の開きがある。優れた研究開発を指導育成する立場での受賞は、相当な経験を積まなければならないことがうかがえる。

長官賞の研究者としての受賞者とノーベル賞受賞者を比較してみると、最高令受賞は長官賞が78歳、ノーベル賞が87歳と、ノーベル賞受賞の方が長官賞受賞者より9歳も高齢で受賞している。一方、最年少受賞は長官賞が31歳、ノーベル賞が25歳と、ノーベル賞受賞の方が長官賞受賞者よりも6歳若くして受賞している。長官賞、ノーベル賞のいずれの賞も、受賞者の年齢幅は大きい。しかし、長官賞が実用化の可能性が大きく高まったか、または既に実用化されて社会に浸透している科学技術を対象としているのに対し、ノーベル賞は学術研究上の貢献によるため、若いときの成果が受賞対象になりやすい。また、時の政治情勢などの影響を受けて受賞できなかった研究者を後年になって受賞者にするケースも間々ある。このため、ノーベル賞の方が年齢幅が大きくなっているのではないだろうか。

<最終学歴>

受賞者の最終学歴を見ると、大学卒が329人(57.0%)、大学院修士卒が105人(18.2%)、大学院博士卒が76人(13.2%)となっており、大学卒以上の学歴を有する受賞者が88.4%を占めている。(図3・1・2) 一方、科学技術庁が平成元年度に委託調査した「基礎的・先導的科学技術の推進のための研究人材に関する調査研究」における科学技術系の研究者664人の内訳を見ると、大学卒が49.5%、大学院修士卒が27.7%、大学院博士卒が17.8%となっており、大学卒以上の学歴を有する者が95.0%を占めている。両者を比較すると、受賞者の年齢が多少高いものの、受賞者の方に高学歴者が少ない。これは、受賞成果のような優れた成果を創出するに当たって、学歴が必ずしも必要条件ではないことを示している。

受賞者を産官学別にみると、「産」に所属する受賞者が309人(53.6%)、「官」に所属する受賞者が247人(42.8%)、「学」に所属する受賞者が21人(3.6%)となっている。(図3・1・3)

表3・1・1 表彰種別受賞者数

種 別	期 間		
	10年間（昭和57年度～平成3年度）		
研究功績者表彰	337人	全 員 研 究 者	
科学技術功労者表彰	240人	研究者	132人
		研究指導者	108人

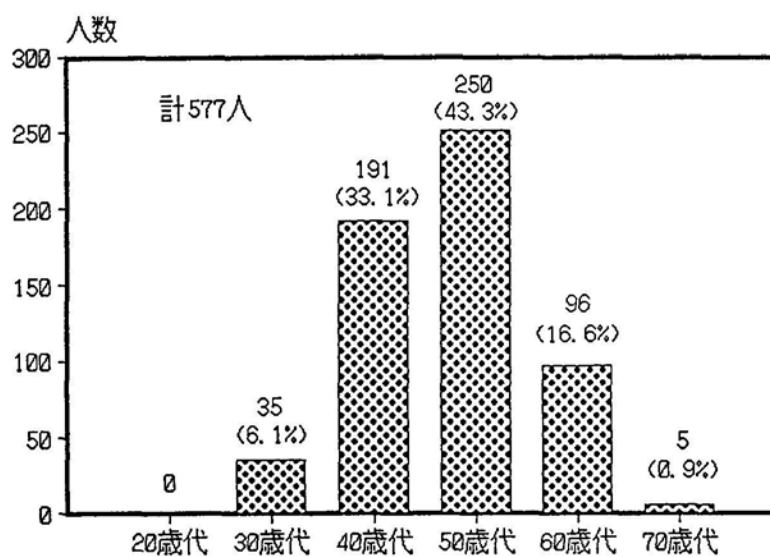


図3・1・1 受賞者の受賞年齢

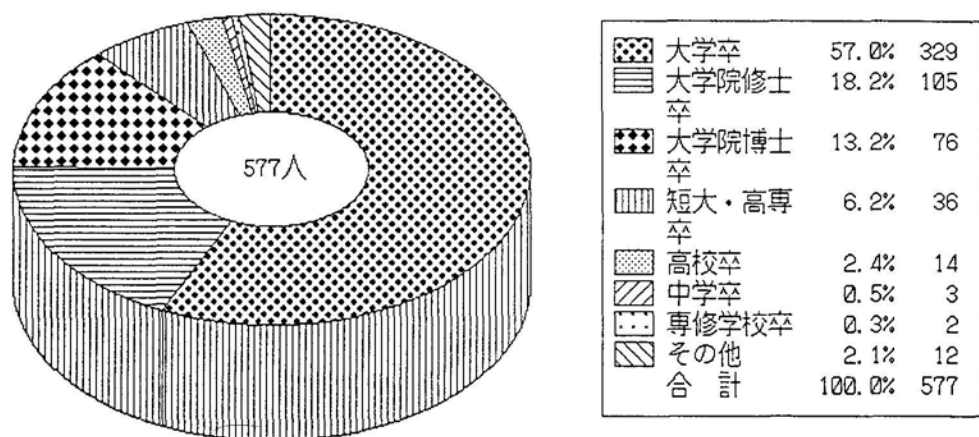


図 3 ・ 1 ・ 2 受賞者の最終学歴

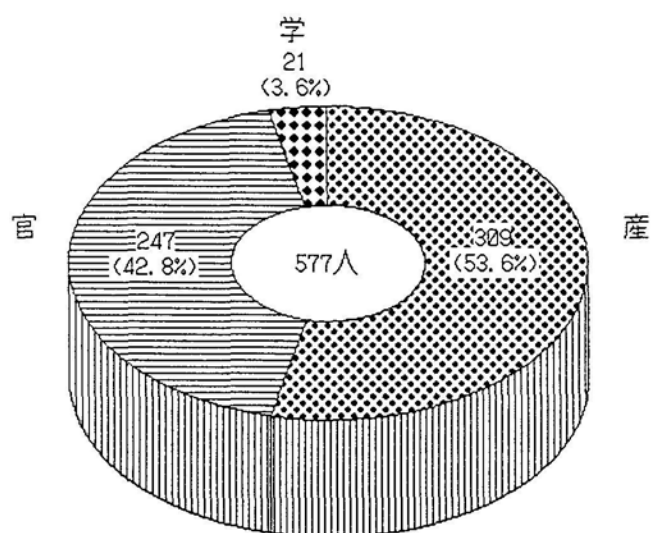


図 3 ・ 1 ・ 3 産官学別受賞者数

②環境と能力

<兄弟の数>

受賞者の兄弟の人数は、1人が21人(3.6%)、2人が86人(14.9%)、3人が138人(23.9%)、4人が130人(22.5%)、5人以上が201人(34.8%)となっている。(図3・1・4)兄弟が3人以上の受賞者の割合が8割を越えているが、受賞者の両親のほとんどが明治、大正生まれであることを考慮すると、子沢山であることは当然のことといえる。また、一人っ子を除いて受賞者が兄弟の中で何番目であるかをみると、1番目が171人(30.8%)、2番目が159人(28.6%)、3番目が88人(15.9%)、4番目が64人(11.5%)、5番目以下が73人(13.2%)となっている。一方、上記の兄弟の人数をもとに、5人以上の兄弟を5人兄弟と仮定して、兄弟の中での順番の確率を計算すると、1番目になる確率が26.3%、2番目が26.3%、3番目が22.2%、4番目が15.7%、5番目が9.5%となる。(図3・1・5)両者を比較すると、受賞者における長男と次男の割合が6割を占めているのに対し、確率計算上の割合は5割強である。確率計算では兄弟人数が5人以上の場合を5人と仮定していることから、長男や次男の比率は実際には前述の数値を下回るものと考えられる。このことから、全体の傾向としては、受賞者は長男や次男の割合が高く、中でも長男の割合が特に高いことが分かる。

兄弟の人数と順番がどの程度優れた科学技術開発と関わりがあるかを判断することは難しいが、ひとつの仮説として次のように考えた。受賞者は、多くの兄弟の中での年長者として振る舞う中で、他人に頼ることなく自ら未知の問題を発見・解決する能力や年少者を適切に導く能力が醸成され、後年そのような能力にさらに磨きがかかって、科学技術上の優れた成果の達成に結びついたのではないか。

<両親の教育>

両親の科学教育に対する熱心さについて問うたところ、「熱心だったと思う」が242人(41.9%)、「熱心だったとは思わない」が127人(22.0%)、「どちらともいえない」が207人(35.9%)となっている。(図3・1・6)両親が科学教育に熱心だったと答えた人は熱心でなかったと答えた人の倍

近くに達し、科学に対する両親の知的好奇心の強さが子供の科学に対する取り組み姿勢に影響していることが考えられる。

< 関心の時期と成績 >

科学技術に関心を持った時期について尋ねたところ、「小中学生の頃」が376人(65.2%)と圧倒的に多く、以下、「高校生の頃」が109人(18.9%)、「大学生の頃」が38人(6.6%)の順となっている。(図3・1・7) また、「小中学生の頃」の理数系科目の成績を尋ねたところ、「非常に良かった」が354人(61.4%)、「やや良かった」が168人(29.1%)と「良かった」が全体の9割を占めている。(図3・1・8) 将来、科学技術上の優れた功績を残すような有為な人材の多くは、小中学生の頃から既に科学技術に興味を持ち、理数系の成績が良かったことを示している。

次に、両親の科学教育の熱心さが科学技術に関心を持った時期や小中学生の頃の理数系科目の成績に影響を与えたかどうかをみてみよう。両親が科学教育に熱心だった場合は、小中学生までの幼少年時に科学技術に興味を持ちやすく、小中学生の時の理数系科目の成績が非常に良かったと答えている割合が高くなっている。(図3・1・9、3・1・10)

科学技術研究に優れた資質を持つ子供達の才能を開花させるためには、頭脳の柔らかい小中学生の頃までに効果的な施策を講じることが極めて重要であるといえよう。また、その施策のひとつとして、両親が自ら科学技術に興味を持ち、子供を適切に指導していくことが効果的であることが今回の調査で改めて明らかとなった。

< 能力 >

長官賞の受賞者がどのような能力を一番持っていると思うか尋ねたところ、直観力が163人(28.2%)、独創力が149人(25.8%)、観察力が62人(10.7%)、持久力が59人(10.2%)、理解力が40人(6.9%)の順であった。(図3・1・11) これを研究者についてみると、独創力が131人(27.9%)、直観力が127人(27.1%)、観察力が55人(11.7%)、持久力が55人(11.7%)、理解力が30人(6.4%)の順となっている。

次に研究指導者についてみると、直観力が36人(33.3%)、独創力が18人(16.7%)、判断力が12人(11.1%)、理解力が10人(9.3%)、統率力が9人(8.

3%)の順となっている。(表3・1・2)

研究者と研究指導者は、それぞれ立場に違いがあるとはいえ、自然界における原理・現象を発見したり、それらの応用方法や製品・技術の開発を追求することが共通的な使命であることを考慮すると、これらに最も必要な能力と考えられる直観力や独創力の割合が高いのは当然といえよう。

しかし、これら以外の能力をみると、研究者と研究指導者の間に相当な相違がみられる。研究者には、研究開発の過程において、直観力や独創力発揮の前提となる自然現象に対する細やかな「観察力」やどのようなメカニズムや理論で現象が起こっているかを粘り強く追求する「持久力」が必要と考えられるが、このことを裏付けるように、研究者では、「観察力」と「持久力」の割合がかなり高くなっている。

一方、研究指導者では、「判断力」、「理解力」、「統率力」の割合が高くなっている。これは、研究内容に対する十分な理解力、研究成果に対する評価能力、研究開発をこれ以上続けるかどうかなどの厳しい局面における判断力などが指導者に求められているものと考えられる。さらに、我が国は、研究開発といえども、研究グループのチームワークなど、全体の調和を図ることが重視されており、そのための指導者としてのリーダーシップが求められているといえよう。このような研究者と研究指導者の違いを考慮しながら、若手研究者の育成、登用に努めていくことが重要と考えられる。

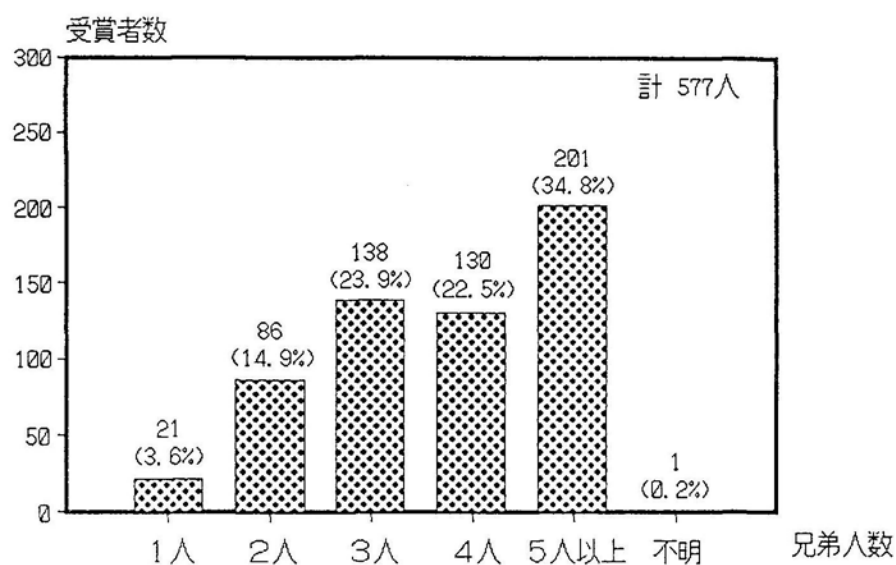


図 3・1・4 受賞者の兄弟人数

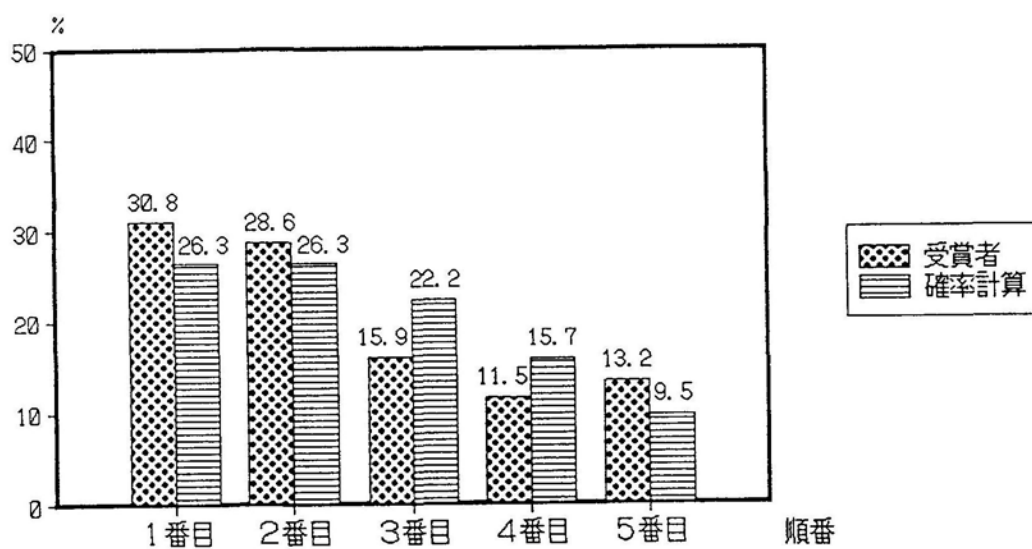


図 3・1・5 兄弟の中での順番割合と確率計算との比較

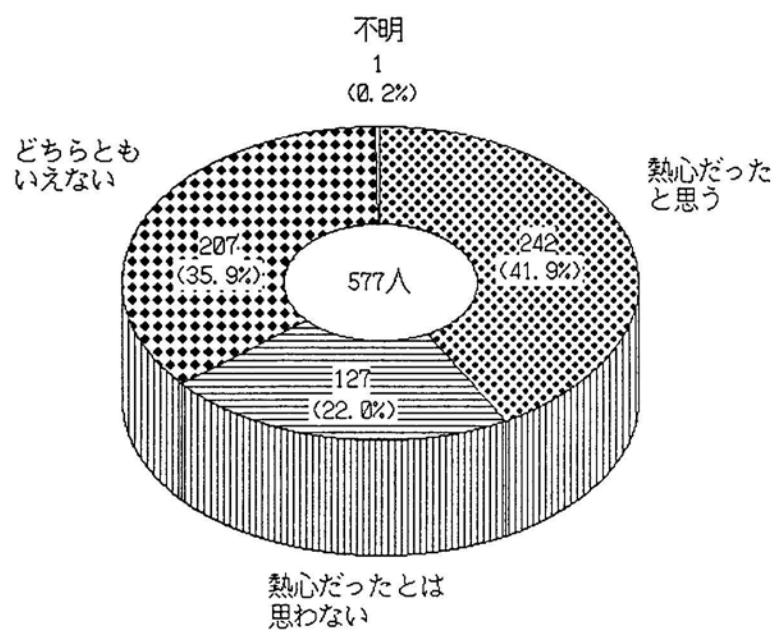


図 3・1・6 両親の科学教育

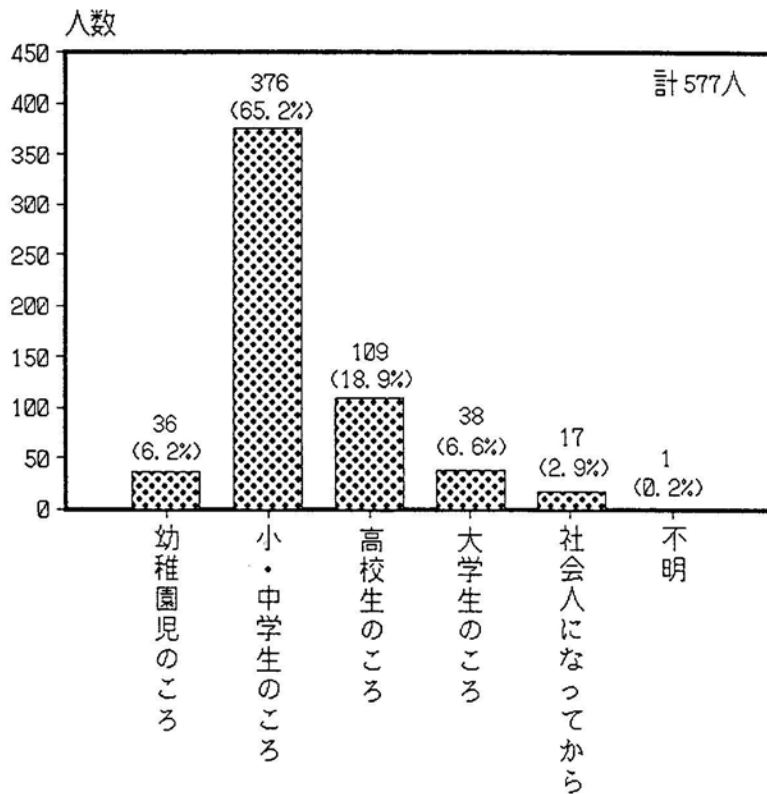


図 3・1・7 科学技術に関心を持った時期

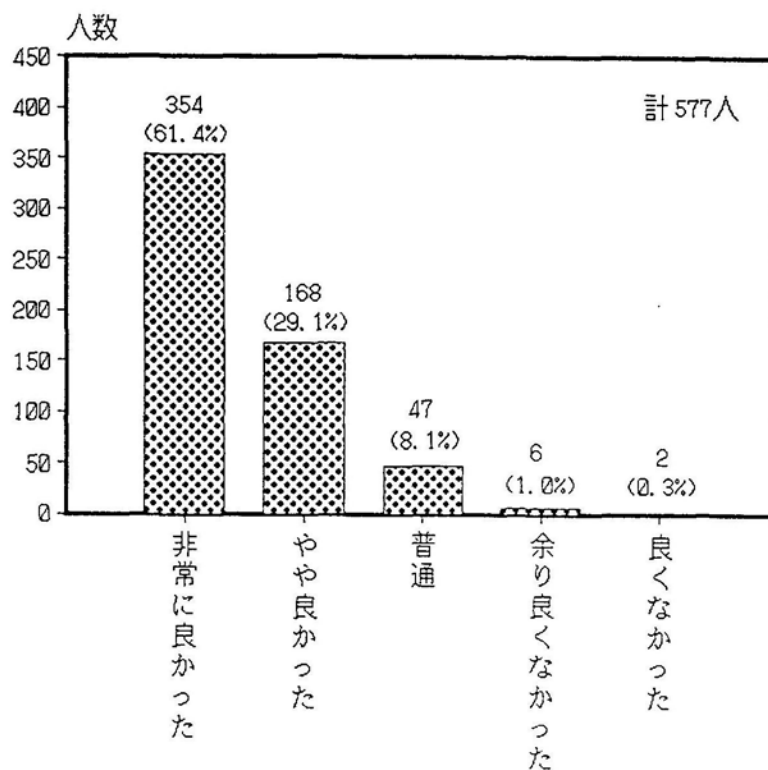


図 3・1・8 小中学生時の理数系科目の成績

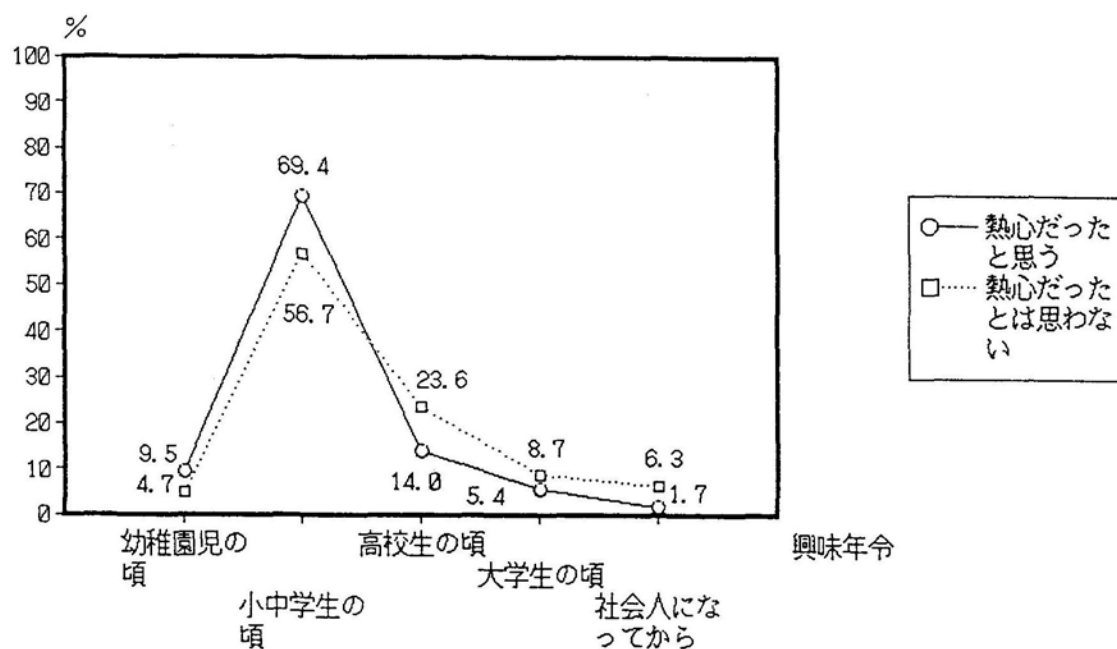


図 3・1・9 両親の教育と科学技術に関心を持った時期との関係

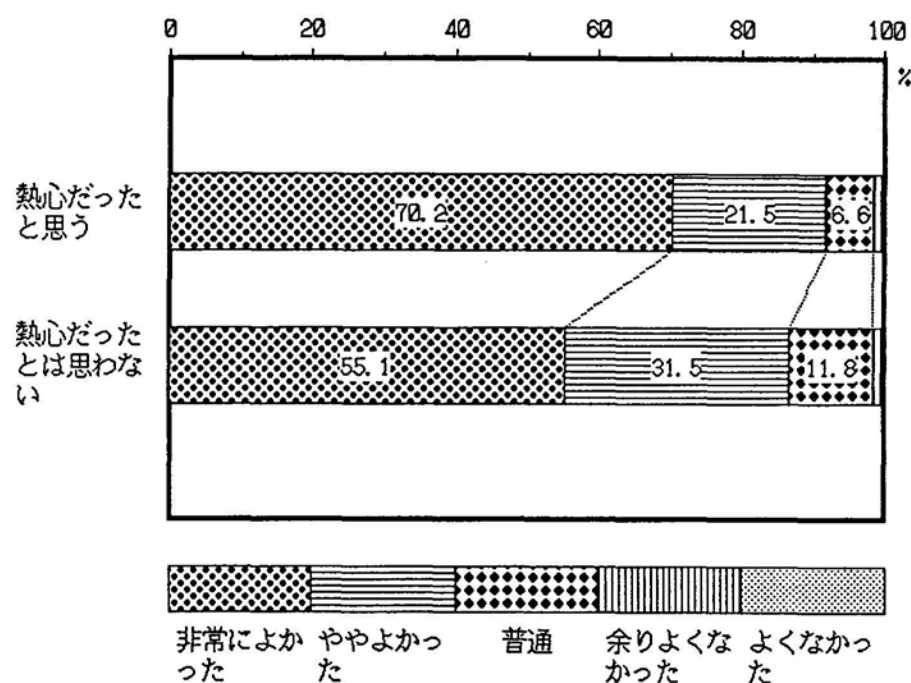


図 3・1・10 両親の科学教育に対する態度と
理数系科目の成績との関係

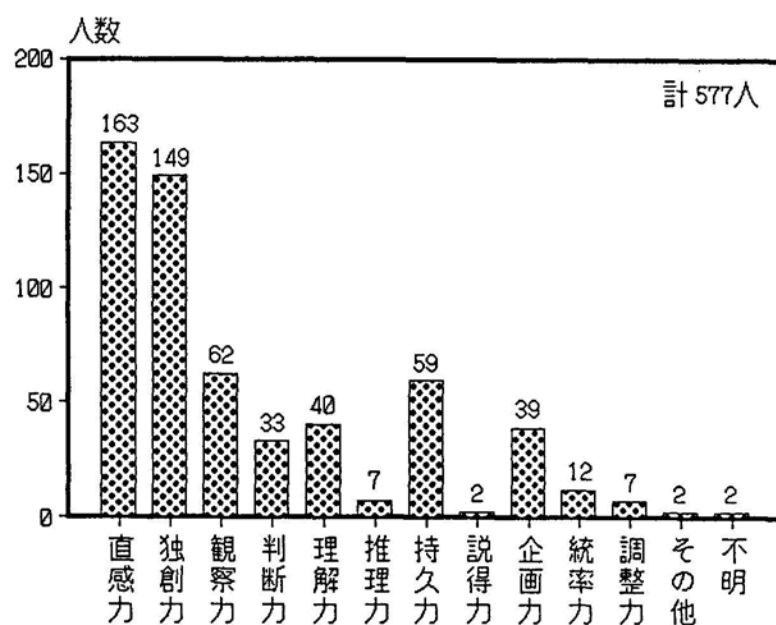


図 3・1・11 自分が一番備えていると思う能力 (全体)

表 3・1・2 自分が一番備えていると思う能力

順位	能力	研究者	能力	研究指導者
1	独創力	131人(27.9%)	直観力	36人(33.3%)
2	直観力	127人(27.1%)	独創力	18人(16.7%)
3	観察力	55人(11.7%)	判断力	12人(11.1%)
4	持久力	55人(11.7%)	理解力	10人(9.3%)
5	理解力	30人(6.4%)	統率力	9人(8.3%)

③ 専門分野と博士号取得の割合

＜専門分野＞

受賞者の専門を分野別にみると、工学系が圧倒的に多い。受賞者が最終学卒時に専攻していた分野が、受賞研究着手時にどのように変化したかをみると、学卒時に理学を専攻していた者が、受賞研究着手時には工学系にシフトしている者がかなり見受けられる。（図3・1・12）

この理由のひとつとして考えられるのは、理学を専門的な背景とする者が、研究の進展とともに応用開発を指向し、専門分野を工学的な領域に移行させていったことが考えられる。

＜博士号取得の割合＞

受賞者が受賞研究に取り掛かるまでに、博士号を取得していたかどうかを尋ねたところ、276人(47.8%)の人が博士号を取得しており、301人(52.2%)の人が博士号を取得していなかったと答えている。（図3・1・13）

一方、先述した科学技術庁の委託調査「基礎的・先導的科学技術の推進のための研究人材に関する調査研究」によると、調査時点で博士号を取得している者は35.5%、取得していない者は64.5%である。科学技術庁の委託調査における大学の割合が約3割であるのに対し、今回調査における大学の割合は3.6%となっており、調査対象者の構成割合の相違から単純に比較することはできない。しかし、委託調査の研究者の年齢と受賞者の受賞研究時の年齢差があまりないことから、敢えて両者を比較してみると、受賞者の博士号取得割合が相当上回っている。一方、(1)受賞者のプロフィール①受賞者の属性のところで述べたように、学卒時に博士号を取得していたかどうかをみると、受賞者の取得割合は13.2%、一般研究者の取得割合は17.8%であり、逆に博士号取得割合は一般研究者の方が上回っている。

したがって、受賞者は卒業後、活発な研究活動を展開して研究論文を作成し、博士号を取得した者が多いのに対し、一般研究者の場合は、卒業後に博士号を取得した者は受賞者ほど多くないことが分かる。（受賞者は論文博士の割合が7割強、一般研究者は5割）

受賞者は卒業後も常に高い目標を掲げつつ、たゆまぬ精進を続けて博士号を取得し、高度な科学知識と研究能力を身につけており、受賞者の研究

に対するしたたかな執念が窺える。換言すれば、学校教育の中で純粹培養されたのではなく、社会に出てからの研究経験を踏まえた能動的な取り組みの中で、高度な科学知識と研究能力を醸成していったといえよう。

次に、学卒時の専門分野別でみると、博士号の取得割合は「医学」が75.0%と最も高く、ついで「理学」の62.4%、「農学」の58.8%と続いており、「工学」は40.1%と最も低くなっている。（図3・1・14）

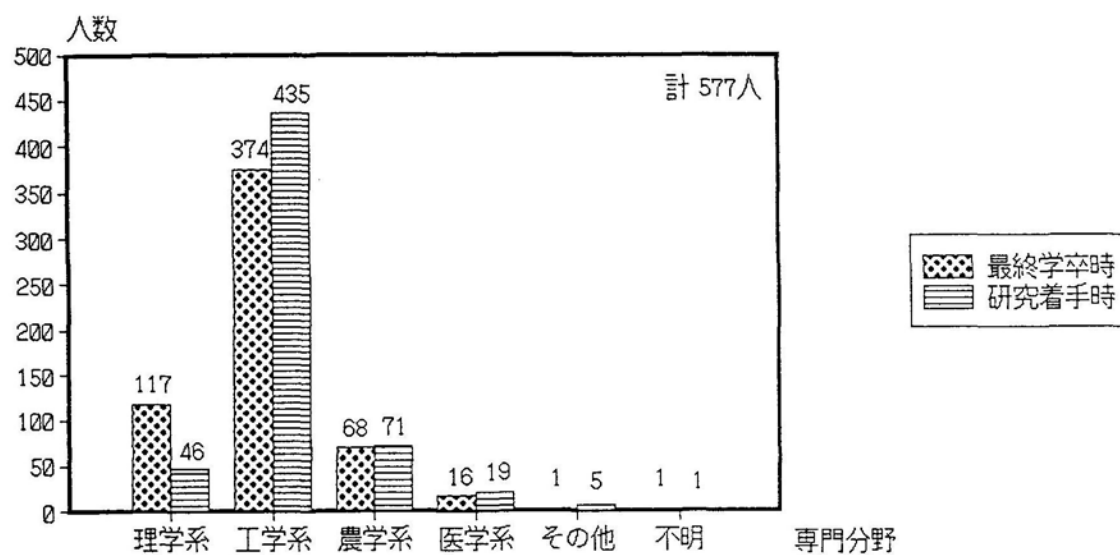


図 3・1・12 受賞者の専門分野

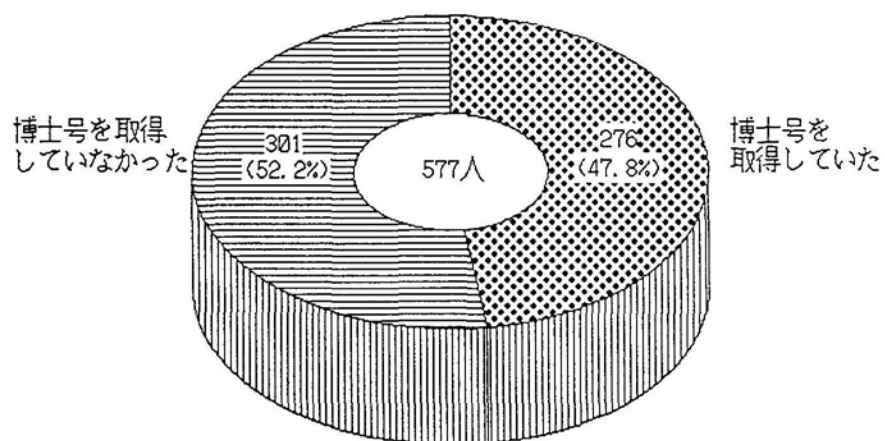


図 3・1・13 受賞研究着手時の博士号取得

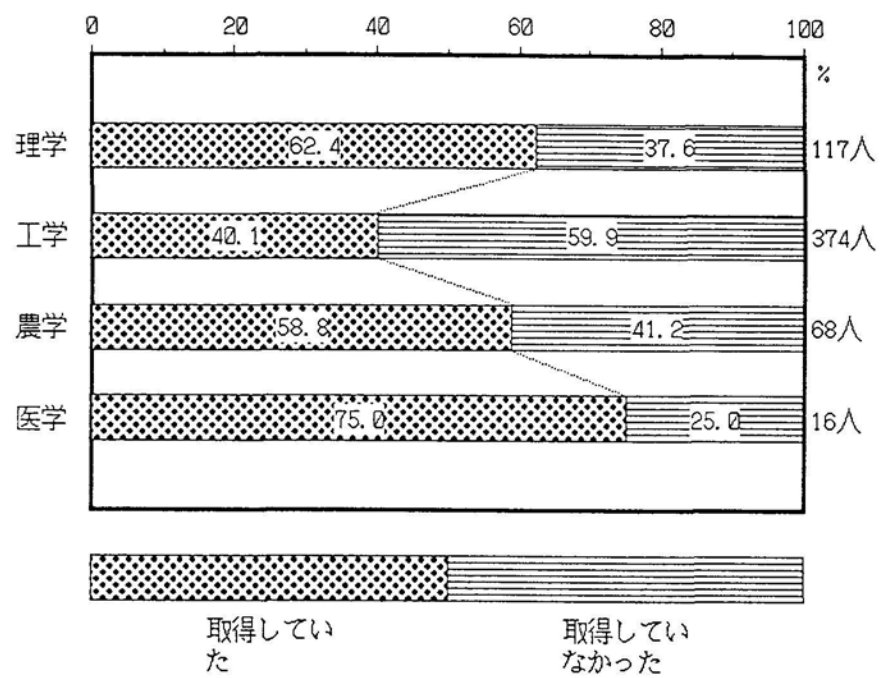


図 3 ・ 1 ・ 1 4 専門分野別博士号取得の有無

④受賞研究着手までの経験

受賞研究を始める以前に、受賞者がどのような経験を積んだかは受賞研究の推進に少なからず影響を及ぼしているはずである。

<留学経験>

わが国の研究者が海外に留学し、異なった思考方法や文化的背景を有する海外の研究者と直接接触し知的触発を受けることは、創造性の発揮に有効であるといわれている。このような視点から、受賞者が受賞研究に取り掛かる前に海外への留学経験があったかどうかを尋ねたところ、180人(31.2%)が留学経験があったと答えている。(図3・1・15) 次に、留学経験があったと答えた180人の受賞者がどこに留学したかを聞いたところ、米国が117人(65.0%)と圧倒的に多く、英国が15人(8.3%)、仏国が14人(7.8%)、独国が10人(5.6%)、その他が27人(15.0%)となっている。(図3・1・16) わが国の研究者が、海外へ出向いて科学技術に関する研究能力を醸成する場合は、米国が中心であることが伺える。

<研究経験年数>

研究者としての受賞者469人が受賞研究に着手するまでに、どれくらい研究経験を積んだかをみると、平均(各回答の期間の中央値を加重平均)で12.7年の経験を積んでいる。また、5年以上の研究経験を積んだ者は415人(88.5%)と全体の9割近くを占めている。(図3・1・17) このことから、ほとんどの研究者が、優れた成果の創出につながる研究にとって必要な経験や勘などの基盤的能力を養うために、受賞研究以前に5年以上の研究経験年数を要していることになる。

<研究指導経験年数>

研究指導者としての受賞者108人が受賞研究に着手するまでに、どれくらい研究経験があったかをみると、平均(各回答の期間の中央値を加重平均)で14.2年の経験を積んでいる。また、研究者と同様、約9割の人が5年以上の研究経験を持っている。研究者の経験が12.7年、研究指導者の経験が14.2年と、研究指導者の方が平均で1.5年長い研究経験を有している。次に、どれくらい研究指導経験があったかをみると、平均(各回答の期間の中央

値を加重平均)で9.6年の研究指導経験を有している。また、その分布をみると、5年以上10年未満が38人(35.2%)、10年以上15年未満が26人(24.1%)、5年未満が20人(18.5%)の順となっている。(図3・1・18)この場合も、受賞研究着手以前に8割以上の人が5年以上の指導経験を有していたことになる。

研究指導者は、研究指導の基盤となる研究経験を可能な限り十分に積み上げたうえで指導に当たることが、説得力のある効果的な指導につながってくるものと考えられる。また、研究指導については、少なくとも5年以上の経験がないと、優れた成果の創出につながりにくいということがいえよう。

< 転職経験 >

研究者に対して、最終学校を卒業してから受賞研究開始までの期間(卒業してからすぐ研究生活に入ったものと仮定すると、研究経験年数の各回答の中央値を加重平均して求めた受賞研究までの平均研究経験年数は12.7年)に、転職したかどうかを聞いたところ、73.8%の人が転職したことがないと答えている。(図3・1・19)

「工学部卒業生の進路と職業意識に関する日米比較」(科学技術政策研究所調査研究資料第28号、平成5年3月)でも、大学を卒業してから11年後の時点(1991年)において、転職したことがない割合は、米国のマサチューセッツ工科大学卒業生が27%であるのに対して、東大・東工大卒業生は85%と3倍以上の割合となっている。研究者の流動化が叫ばれている昨今ではあるが、米国と比較した場合には、我が国においては研究者の流動化があまり活発でないといえよう。米国との比較では、受賞者のように第一線で活躍した研究者においても、組織を渡り歩いて多様な経験や知識の拡大を図るというよりも、同一組織に籍をおいてじっくり研究者としての能力を磨くタイプが多いように思える。しかし、国内での比較では、長官賞受賞者の転職率は、東大・東工大卒業生のそれを上回っている。

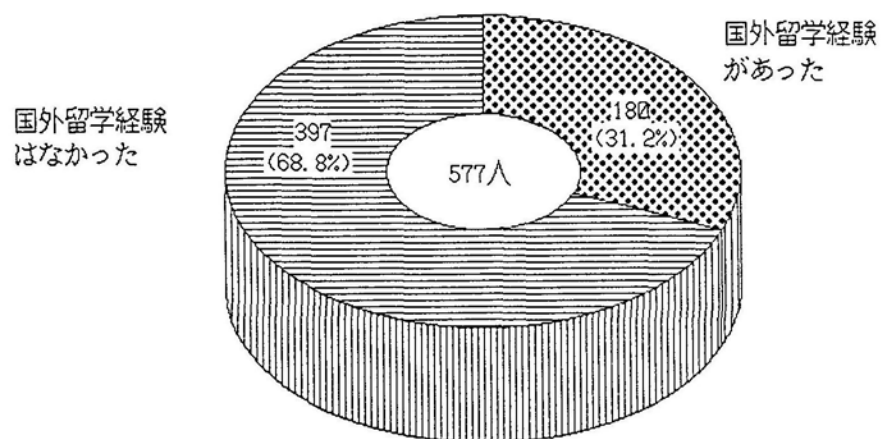


図 3 ・ 1 ・ 1 5 留学経験の有無

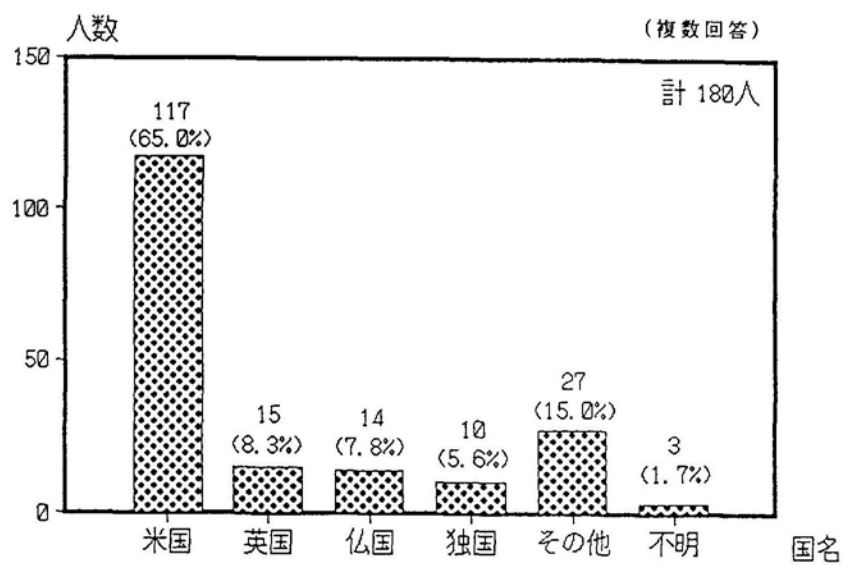


図 3 ・ 1 ・ 1 6 留学先国

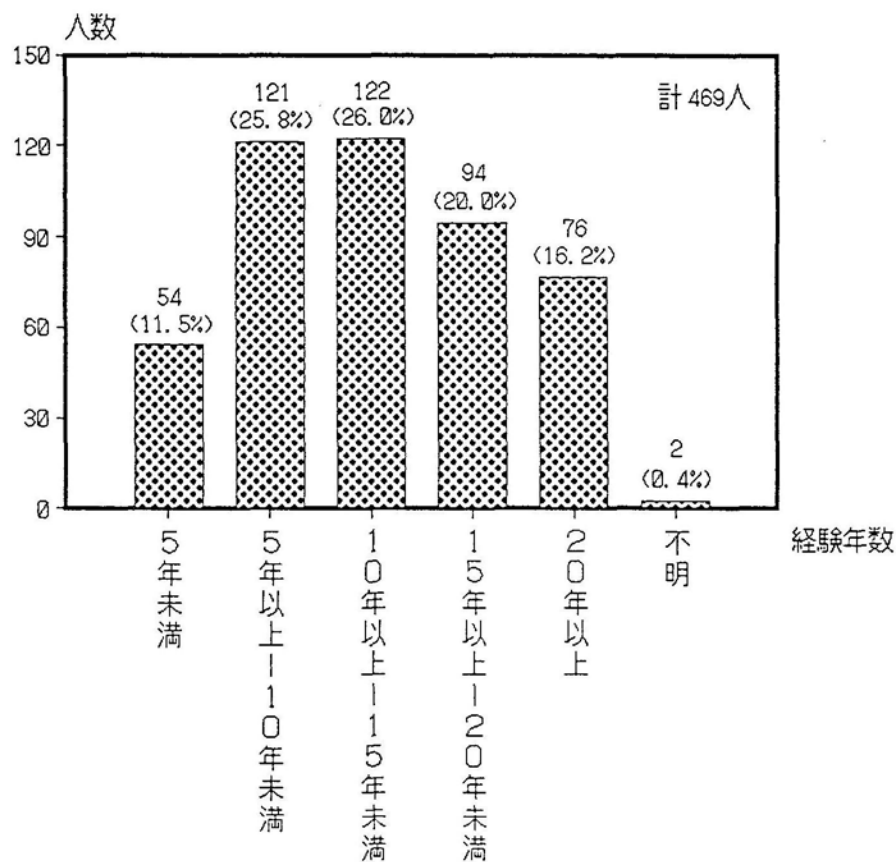


図3・1・17 研究経験年数（研究者）

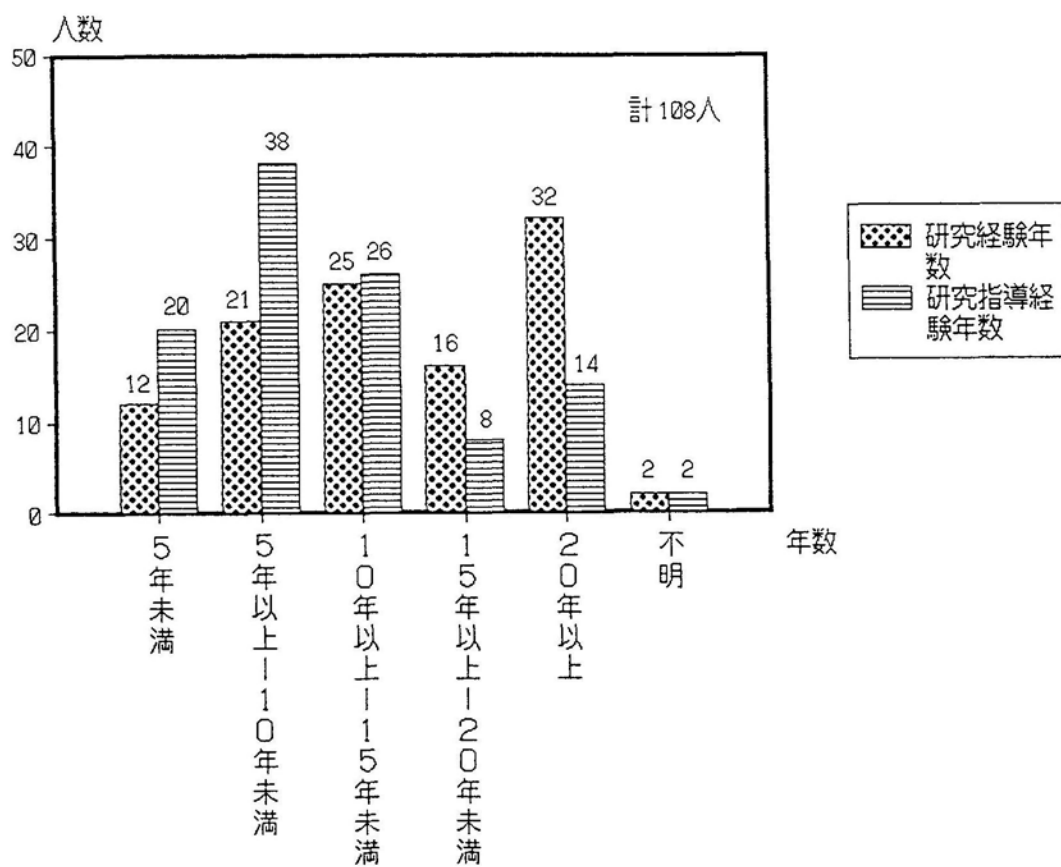


図3・1・18 研究経験及び研究指導経験年数（研究指導者）

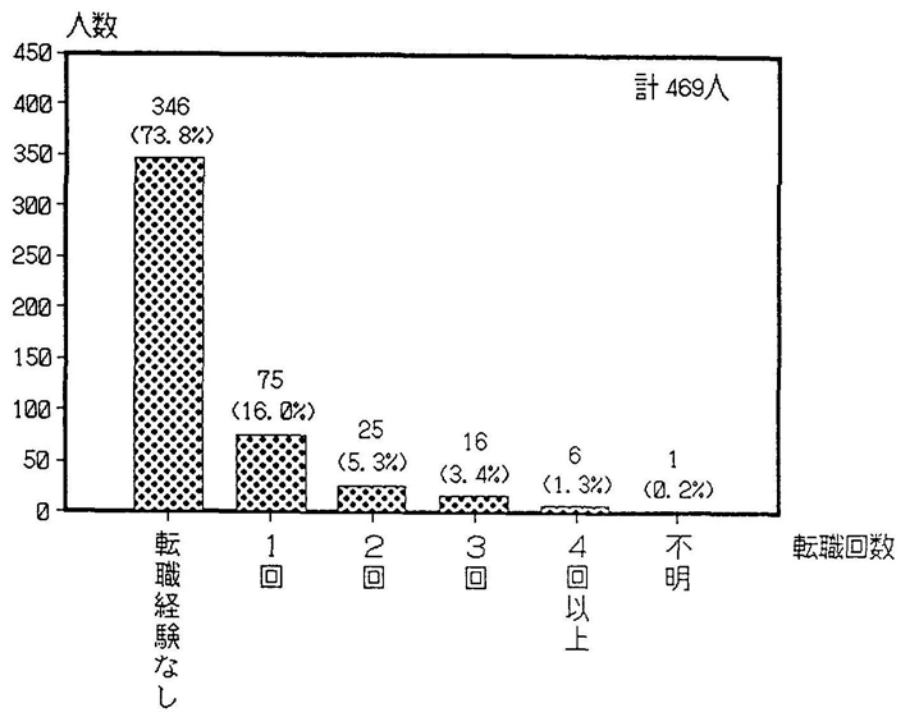


図 3 ・ 1 ・ 1 9 転職経験の有無

(2) 受賞研究の発想から成功まで

① テーマの設定と研究の進め方

< テーマの設定方法 >

研究テーマを誰が設定したかは、研究者の主体性、研究の自由などがどの程度尊重されたかを推測する上でのひとつの指標となろう。

受賞研究のテーマを誰が設定したかを聞いたところ、研究者の場合は、自分で設定したと答えた者が469人中313人(66.7%)と3人のうち2人が自分で決めたと答えている。(図3・2・1)

日本生産性本部が纏めた「米国の技術者・日本の技術者」(1988年)における日米両国のデータをみると、自分でテーマを設定した者の割合は日本が30.3%、米国が30.6%となっている。これらの割合と長官賞受賞者の割合を比較すると、日米両国の技術者が自分でテーマを設定した割合は、長官賞受賞者のその1/2以下である。このことから、優れた成果を創出する受賞研究においては、テーマ選定時における研究者の自主性や主体性が十分に尊重されていたといえることができる。

研究指導者の場合も、108人中の49人(45.4%)と2人に1人が自分で決めたと答えている。(図3・2・2)

受賞者に選ばれるような人は、受賞者自身が自分でテーマを設定し、積極的に研究を進めている姿が浮かび上がってくる。

< 研究の自由度 >

受賞研究において研究の自由が確保されていたかどうかを研究者469人に尋ねたところ、「研究の自由が十分あった」と答えた人は248人(52.9%)、「ある程度あった」と答えた人は198人(42.2%)であった。(図3・2・3)

さらに、研究指導者108人に対し、受賞研究を指導しているとき研究者に研究の自由を与えたかどうかを尋ねたところ、「十分与えていた」と答えた人が57人(52.8%)、「ある程度与えていた」と答えた人が51人(47.2%)であり、全員が自由を与えていたと答えている。(図3・2・4)

研究の自由とは、テーマの設定、研究の進め方、研究予算の使い方、学会での成果発表などの様々な局面において、研究者の自由な意志が尊重されることを言う。従って、自分でテーマを設定できても、その他の研究の

自由が与えられていなければ研究の自由が不十分であったと感じるであろうし、テーマを自分で設定できなくとも、その他の研究の自由が十分与えられていれば研究の自由があったと感じる場合もあろう。総じて言えることは、研究者の3人のうち2人までが自分でテーマを設定し、ほとんどの受賞者が研究の自由度があったと感じていることは、研究機関側が研究者の使命感や研究意欲を積極的に導き出すことにより、優れた成果の創出に繋がりたいと意識していたことと共に、優れた成果をあげた研究者側も、そのほとんどが自らの研究について、自由があったと感じていたことを意味すると思われる。後述(p56)のように、受賞研究をどの研究段階から開始したかを研究者に聞いてみると、基礎研究から開始した割合は約5割に達している。このことから、基礎研究のような川上領域を中心とした研究では、個性の発揮による独創的な成果の創出を目指して、研究者の自由を重視しているものと考えられる。一方、研究指導者については、2人に1人がテーマを自分で決めて研究者に与えている。研究指導者が受賞研究を開始した研究段階を見ると基礎研究の割合が2割、応用・開発研究の割合が8割となっており、圧倒的に応用・開発研究が主体となっている。研究指導者がテーマの設定について、必ずしも研究者の主体性を重んじていると言えない理由は、既に目標や方向が明確な応用・開発研究が中心であることから、トップダウンでテーマを示した方が効率的であり、妥当と考えた結果であろう。

欧米諸国から技術シーズを導入し、その応用・開発を図った時代においては、研究テーマは探すものではなく自ずと決まってくるケースが多かったものと推測されるが、最近のシーズ探索型の科学技術研究では、基礎研究のように研究者の自由意志を尊重した研究運営が必要となり、組織においてもそれを許容するゆとりが出てきたと思われる。しかし、テーマ設定を見ても分かるように、研究者の自由意志を尊重する一方、指導者がテーマを与えるケースも相当見られ、研究の段階や研究の性格によって研究の運営方法を変えているものと考えられる。基礎研究の強化を図りながらも、応用・開発研究の強みを温存してバランスのとれた研究体制を構築しようとしているのではないだろうか。

< ヒントの発生源 >

自分でテーマを設定したと答えた受賞者362人に対し、どこからヒントを得たかを聞いたところ、自分の研究や実験の中からと答えた人が217人(59.9%)、内外の学術雑誌からと答えた人が83人(22.9%)、上司や他の研究者との会話と答えた人が45人(12.4%)と続いている。(図3・2・5) テーマを自分で設定し自主的に研究を進めた場合も、そのヒントのルーツを自分の研究や実験の中に求めているケースが多い。

< アングラ研究 >

受賞研究がアングラ研究(研究計画にテーマが掲げられた研究ではなく、研究者が個人的に興味を持つテーマに対し勤務時間の一部を充当する研究)から出発したものかどうかを尋ねたところ、アングラ研究から出発したと答えた人は、577人中の132人と全体の22.9%を占めており、受賞成果のうち5件に1件はアングラ研究である。(図3・2・6)

研究者個人は、正規の研究テーマ以外にも知的興味や知的興奮を覚える課題を持っている場合が多いが、最近では、このような研究者の燃え尽きる情熱や使命感を積極的に導き出して活用していこうという動きがかなり出てきたといえよう。このような傾向は、前述の研究テーマの設定と同様、ともすれば応用開発に偏りがちであった我が国の研究のあり方を見直し、基礎研究の振興に向けて研究者個人の自主性を尊重する方向を示唆しているものと考えられる。

< 研究の形態 >

受賞研究が単独研究か共同研究かを尋ねたところ、577人中330人(57.2%)が単独研究、247人(42.8%)が共同研究と答えている。(図3・2・7)

共同研究の割合を研究者・研究指導者別にみると、研究指導者の受賞研究における割合が7割に達しているのに対し、研究者の受賞研究における割合は4割にも満たない。(図3・2・8) 共同研究の割合を産官学別にみると、「産」が51.1%、「官」が33.6%、「学」が28.6%となっており、

注) 単独研究：個人研究又は自組織内における同一部門での研究

共同研究：単独研究以外の研究(自組織内の共同研究を含む)

民間企業が最も積極的に共同研究に取り組んでいることが分かる。（図 3・2・9）受賞研究が共同研究であったと答えた247人にその相手先を聞いたところ、自組織内他部門との共同研究と答えた人が161人(65.2%)と最も多く、以下、民間企業が81人(32.8%)、大学が37人(15.0%)、国公立研究機関・特殊法人が31人(12.6%)の順となっている。（図 3・2・10）他機関との共同研究は174人であり、全体の3割に止まっているが、今後は研究規模の拡大や学際研究の進展に伴い、他機関との共同研究を一層推進する必要が高まってくるだろう。

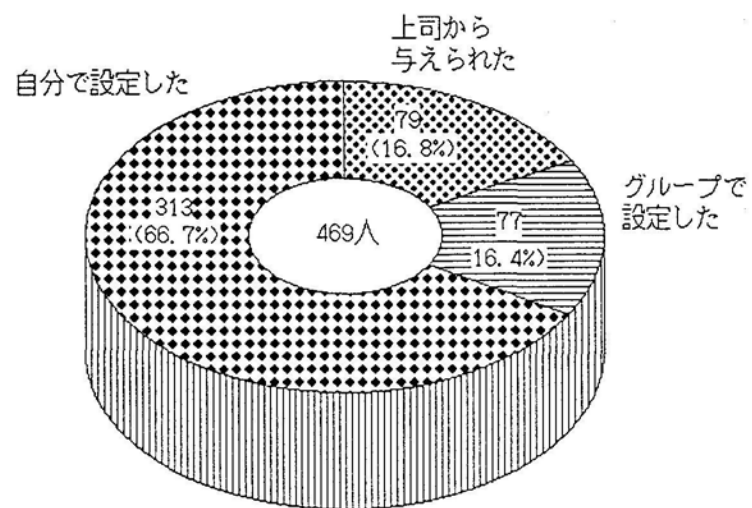


図 3・2・1 テーマの設定方法（研究者）

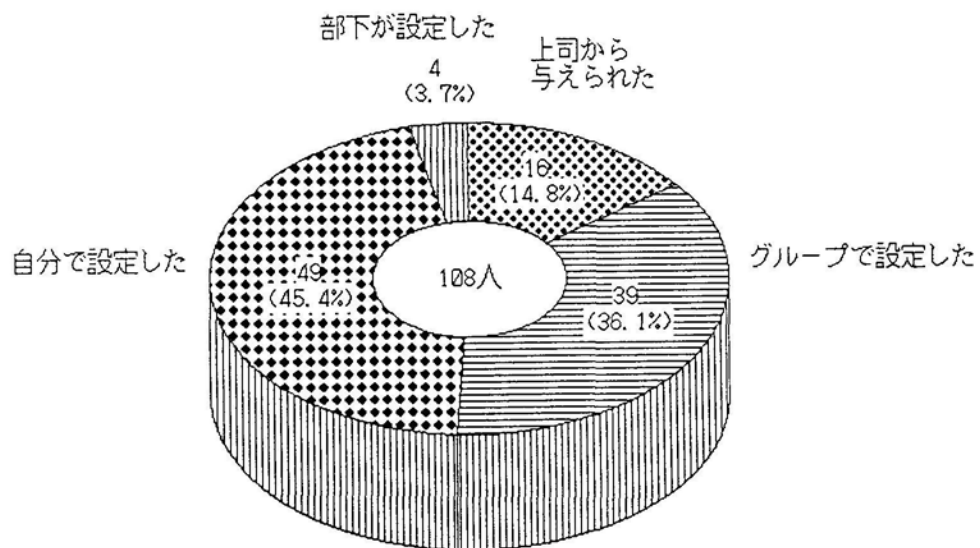


図 3・2・2 テーマの設定方法（研究指導者）

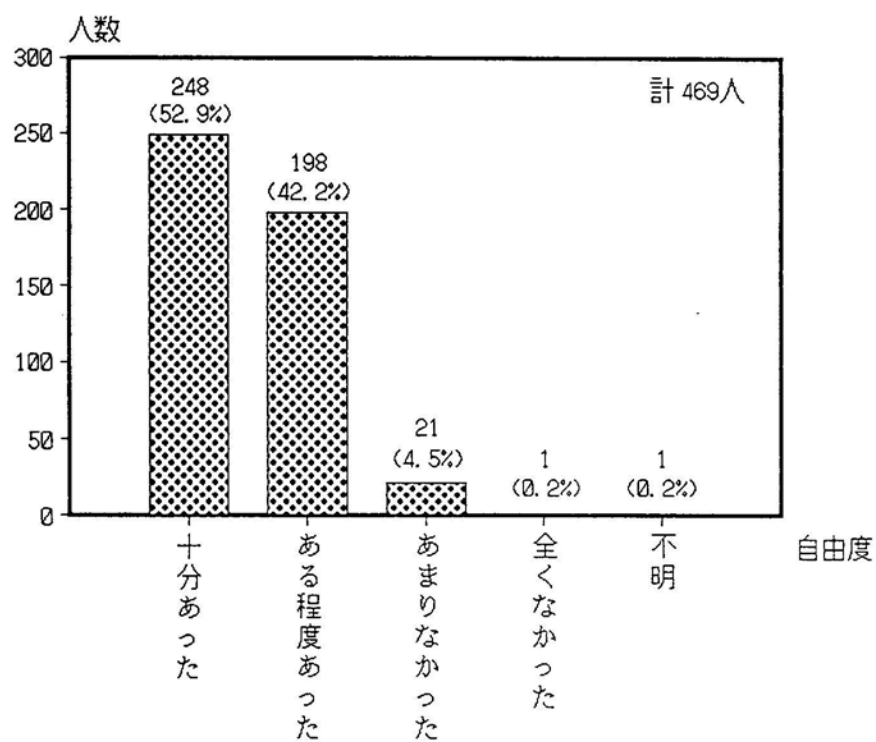


図 3・2・3 受賞研究の自由度（研究者）

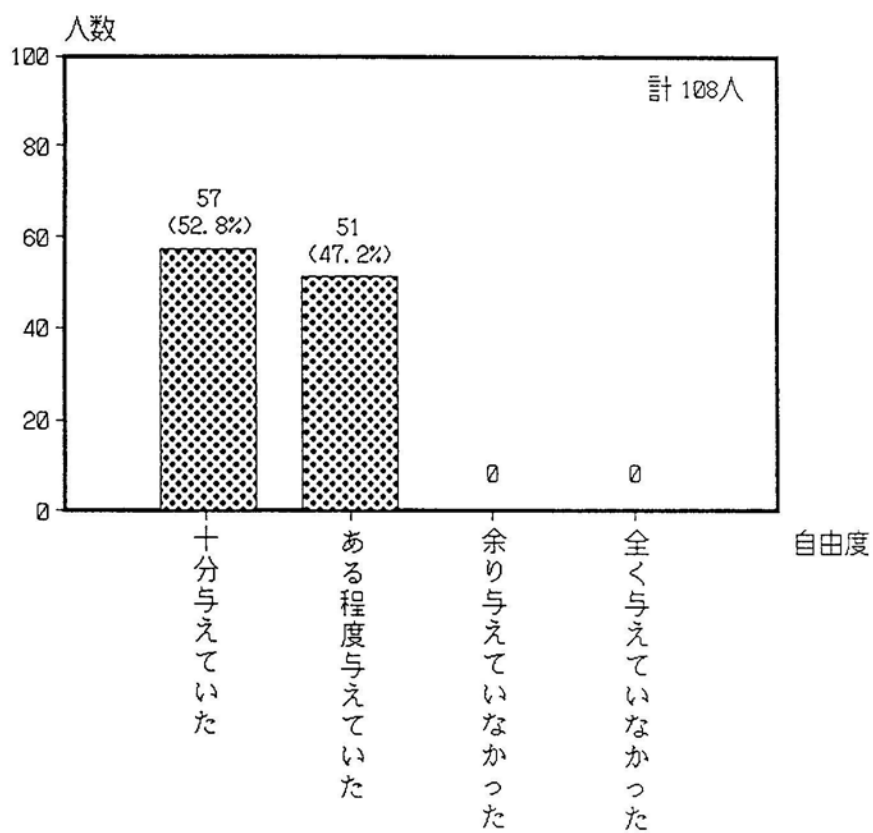


図 3・2・4 受賞研究に対する自由度の付与（研究指導者）

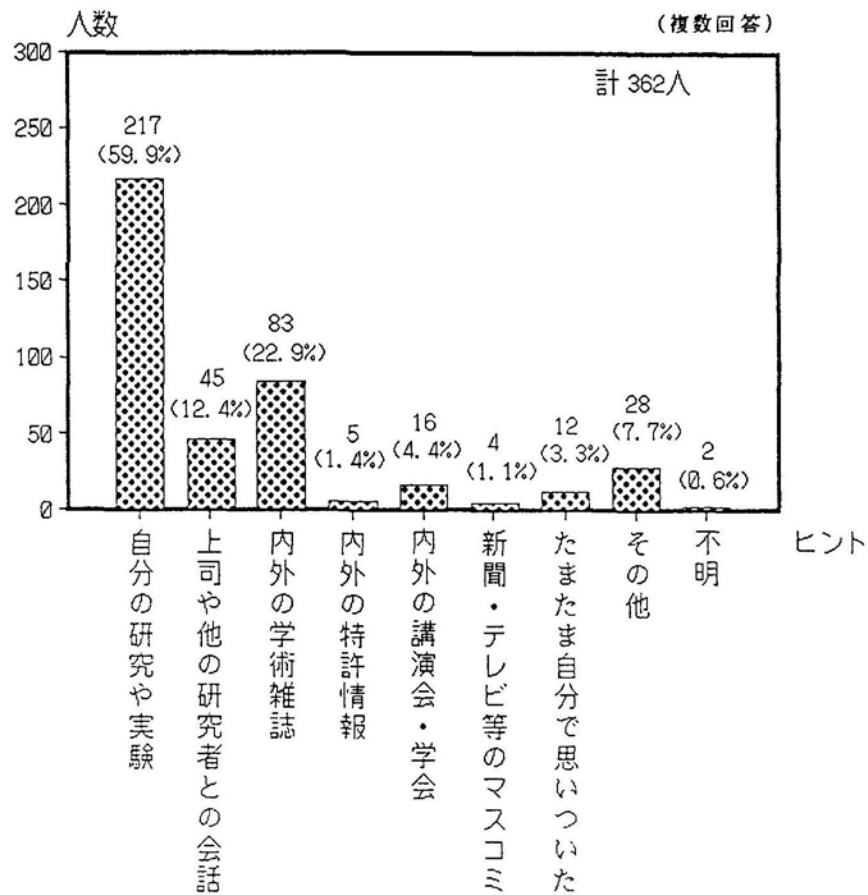


図 3・2・5 自分でテーマを設定した場合のヒント

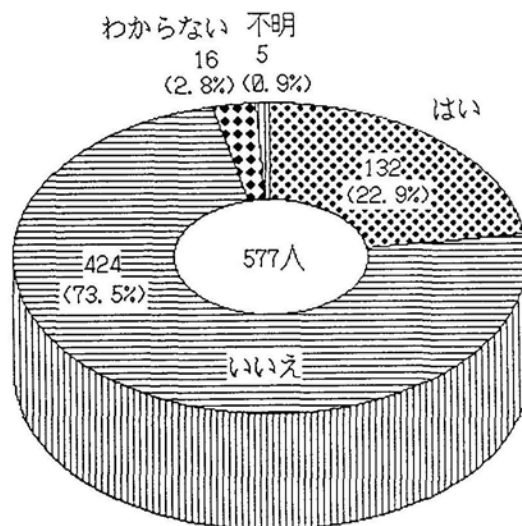


図 3・2・6 アングラ研究から出発したかどうか

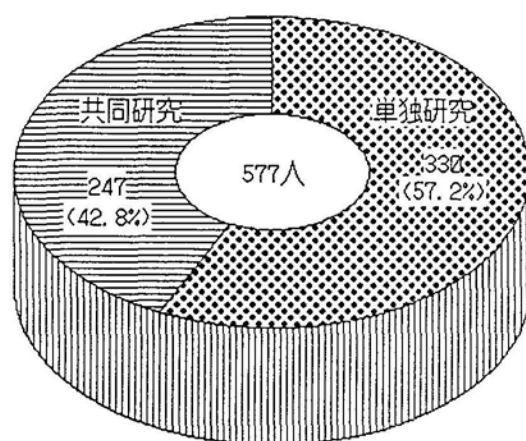


図 3・2・7 单独研究か共同研究か

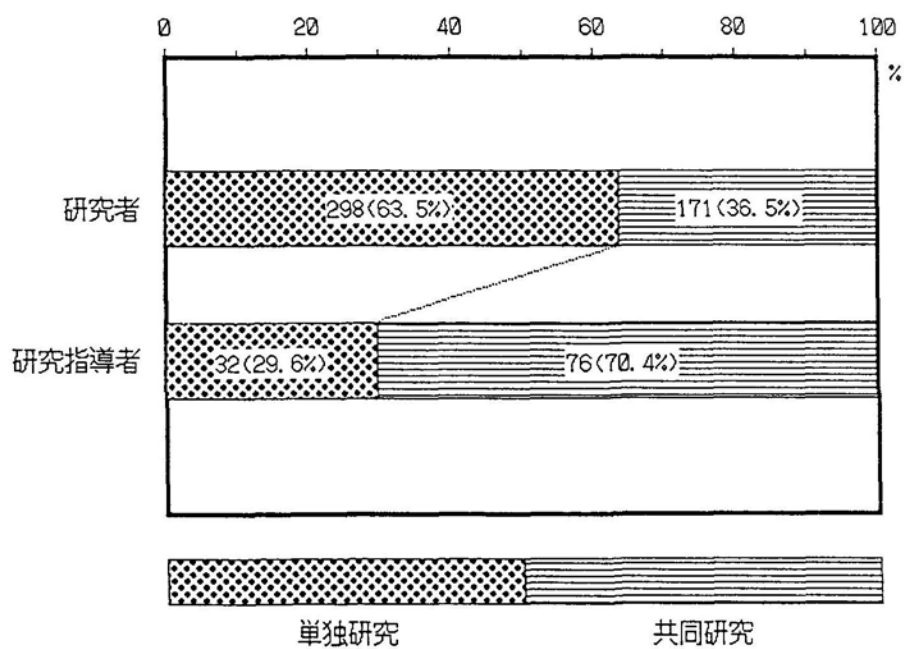


図 3・2・8 单独研究か共同研究か（研究者・研究指導者別）

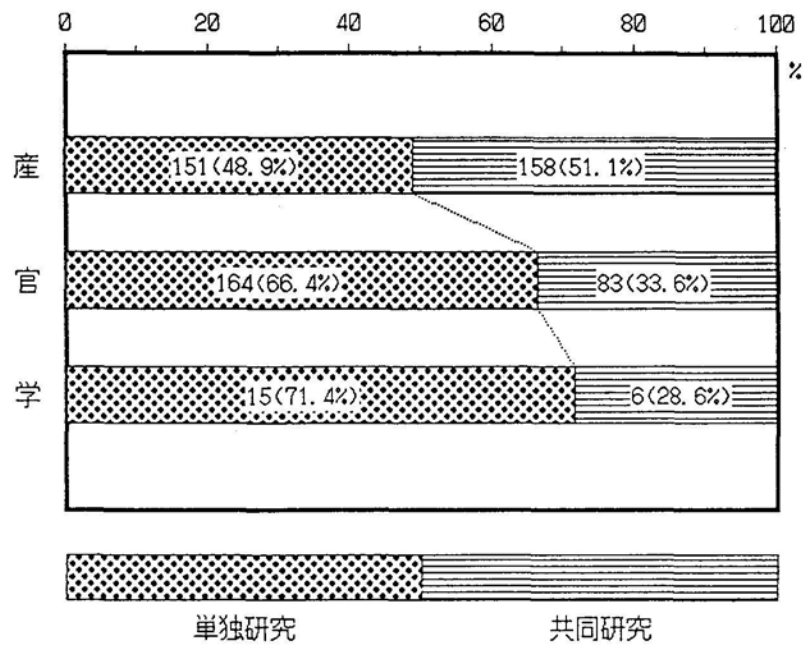


図 3・2・9 産官学別にみた研究形態

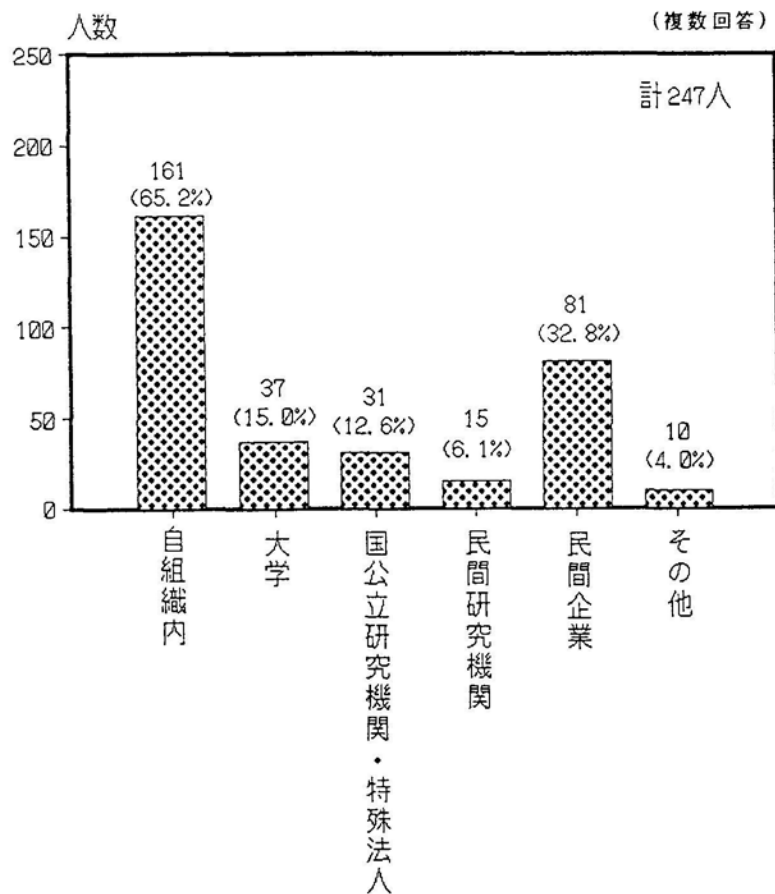


図 3・2・10 共同研究の相手先

②研究の発想と研究段階

<オリジナルな発想の有無>

わが国は、米国を中心とする海外の基礎研究の成果を活用して良質で安価な製品を開発しており、独自の発想に基づく科学技術の成果が非常に少ないという批判を浴びてから既に久しい。

ここでは、近年のわが国の研究開発の中核をなした受賞成果がどの程度のオリジナリティを持っているかを以下にみる。受賞研究の核となる理論やコンセプトが自分の発想であるか否かを受賞者577人に聞いたところ、

「自分の発想である」と答えた人が219人(40.0%)、「自分の発想に自機関内の発想を組み合わせた」と答えた人は176人(30.5%)、「自分の発想に他機関の発想を組み合わせた」と答えた人が141人(24.4%)、「部下の発想」と答えた人が26人(4.5%)、「他機関から発想を導入した」と答えた人は21人(3.6%)であった。(図3・2・11)全くオリジナルな発想と答えた受賞者が全体の4割、何らかの形で自分の発想がかかわっていると答えた受賞者は95%にのぼるということが分かった。本調査が自己申告であるため厳密な意味での客観性には欠けるかも知れないが、わが国の経済発展や国民生活の向上に貢献した優れた科学技術成果の核心となる理論やコンセプトの独創性は相当に高いと思われる。

発想の発生源を研究者・研究指導者別にみると、研究者は「自分の発想である」と答えた割合が44.8%であるのに対し、研究指導者の場合は8.3%である。自ら研究に携わった研究者の方が、研究指導者よりも自分の発想割合が高いのは当然の結果であろう。しかし、研究指導者の場合、受賞研究のアイデアの構築に何らかの形で自分の発想が関わっている割合は7割を超えており、受賞研究に対し知的な面でもかなり積極的な支援・指導を行っていることが窺える。また、自機関内での発想の割合を、研究者・研究指導者別にみると、研究者が72.7%、研究指導者が74.1%とほぼ同じ割合となっており、自機関の発想割合が極めて高くなっている。優れた研究においては、アイデア・ソースを他機関に求めることなく、自機関内において自ら生み出しているといえる。(図3・2・12、3・2・13)

前述の図3・2・11において、「自分の発想である」と答えた219人を

研究段階別にみると、基礎研究から開始した者が136人(62.1%)、応用研究から開始した者が65人(29.7%)、開発研究から開始した者が18人(8.2%)となっており、基礎研究から始めた研究が極めて多い。独創性が発揮された領域は、基礎研究段階が中心になっているといえよう。(図3・2・14)

次に、「自分の発想に他機関の発想を組み合わせた」又は「他機関から発想を導入した」と答えた162人に他機関からの導入とはどこか尋ねてみた。

国内機関からの導入と答えた91人の内訳をみると、民間企業からの導入が36人(39.6%)と最も多く、次いで国公立大学の34人(37.4%)、国公立研究機関・特殊法人の22人(24.2%)の順となっている。(図3・2・15)

国内機関では、国公立大学、私立大学、国公立研究機関・特殊法人からの導入が民間企業と民間研究機関からの導入を上回っている。大学や国立研究所などは、本来基礎研究や応用研究など技術シーズとなるような成果を供給することを使命としていることに鑑みればその使命を果たしているといえるかも知れない。一方、海外からの導入と答えた100人の内訳をみると、米国が74人(74.0%)と極めて多く、次いで英国の18人(18.0%)、独国の15人(15.0%)、仏国の5人(5.0%)の順となっている。(図3・2・16)

なお、「他機関から発想を導入した」と答えた21人のうち、国内からの導入が11人、海外からの導入が15人となっている。海外からの内訳は、米国が12人(80.0%)、英国が2人(13.3%)、独国が1人(6.7%)、その他が3人(20.0%)となっており、この場合も米国からの導入が極めて多い。(図3・2・17)

また、受賞成果がどの程度海外に依存しているかをみてみよう。先に、受賞成果を構成する理論又はコンセプトの発想の一部又は全部を海外から導入したと答えた受賞者は100人であることを述べたが、このうち国内からも同時に導入している37人を除くと、63人が海外のみから発想を導入したことになる。これは、全体の10.9%である。(何らかの形で他機関から発想を導入したと答えた162人のち、8人が導入元について無回答であったため、導入元の回答合計は154人)

次に、前述のとおり理論やコンセプトの発想の全部を海外から導入した

と答えた人は15人であるが、このうち6人は国内からも同時に導入しているので、受賞成果の理論やコンセプトの全てを海外に依存したのは9人であり、全体の1.6%に過ぎない。（他機関から発想を導入したと答えた21人のうち、1人が導入元について無回答であったため、導入元の回答合計は20人）自分の発想に海外からの発想を組み合わせた一部導入の場合を含めても海外からの導入の割合は1割、全ての発想を海外から導入した割合は2%にも満たない。

このように、最近のわが国の研究開発のうち受賞成果のような優れた成果に限れば、世界に誇るような華々しい成果はまだ少ないものの、独自の発想に基づく成果が着実に増加し、かなり大きなウェイトを占めていることが明らかとなった。

<発想がひらめいた年令>

理論やコンセプトに何らかの形で自分の発想が含まれていると答えた529人に対し発想がひらめいた年令を聞いたところ、31-40歳が281人(53.2%)と過半数を占め、41-50歳が147人(27.8%)、21-30歳が68人(12.8%)、51歳以上が33人(6.2%)の順となっている。（図3・2・18）受賞成果の核となる発想がひらめいた年令は30代が中心で、頭脳が柔らかくアイデアが生まれやすいと考えられている20代は意外に少なく、40代を下回っている。このことは、アイディアそのものだけでは不十分で、知識や経験の蓄積がこれに加わって初めて具体的な研究に結びついていくことを想像させる。そのためには、知識や経験をある程度積んだ年令に達していることが必要なのであろう。

<受賞研究を開始した研究段階>

受賞研究をどの研究段階から開始したかを聞いたところ、基礎研究の段階が248人(43.0%)、応用研究の段階が249人(43.2%)、開発研究の段階が77人(13.3%)となっている。（図3・2・19）基礎研究の脆弱性が指摘されている我が国であるが、基礎研究と応用研究がほぼ同率で開発研究の割合が低いという結果は注目に値しよう。応用開発が中心であったこれまでの研究開発体制が変革の時期を迎え、基礎にまで立ち帰った研究の必要性が認識され始めたといえるかも知れない。

研究者、研究指導者別にみると、研究者では、基礎研究から受賞研究を開始した割合が約5割に達しているのに対し、研究指導者では2割である。研究指導者が手掛けた受賞研究は、多くの場合、グループで実施するタイプの研究であるため、目標が明確となった応用・開発研究が中心となっている。（図3・2・20、3・2・21）

産官学別にみると、基礎研究の割合は「学」が最も高く、以下「官」、「産」の順となっているが、応用・開発研究では「産」の割合が最も高く、以下「官」、「学」の順である。（図3・2・22）また、専門分野別にみると、理学、農学、医学では基礎研究から始めた受賞研究が多いのに対して、工学では開発研究から始めた受賞研究が多い。（図3・2・23）これらの結果は、当然予想される結果であると思われる。

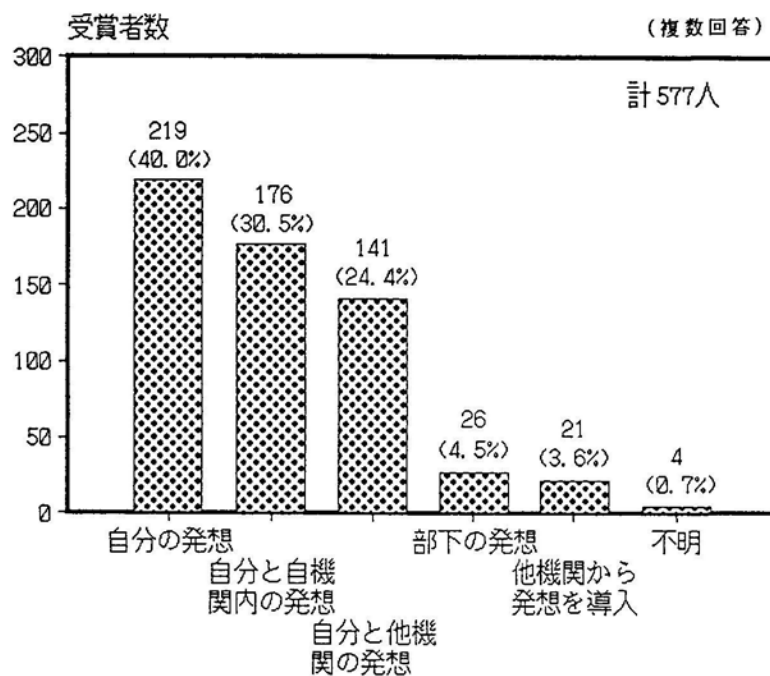


図 3・2・1 1 受賞研究の発想発生源

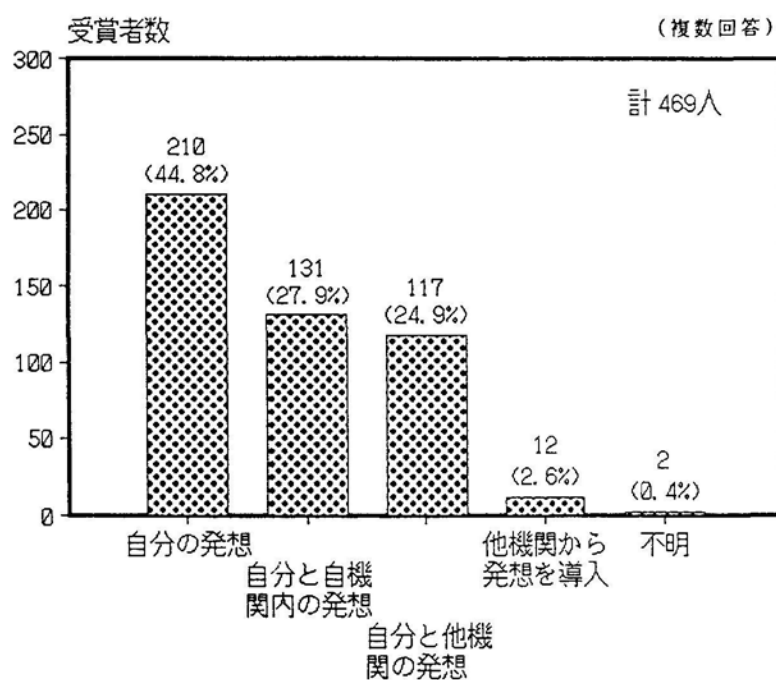


図 3・2・1 2 受賞研究の発想発生源 (研究者)

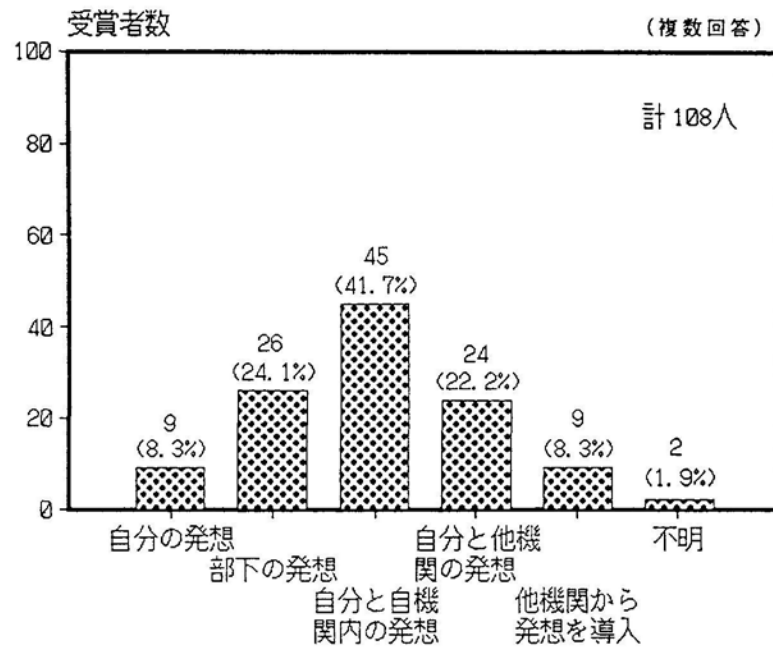


図 3・2・13 受賞研究の発想発生源 (研究指導者)

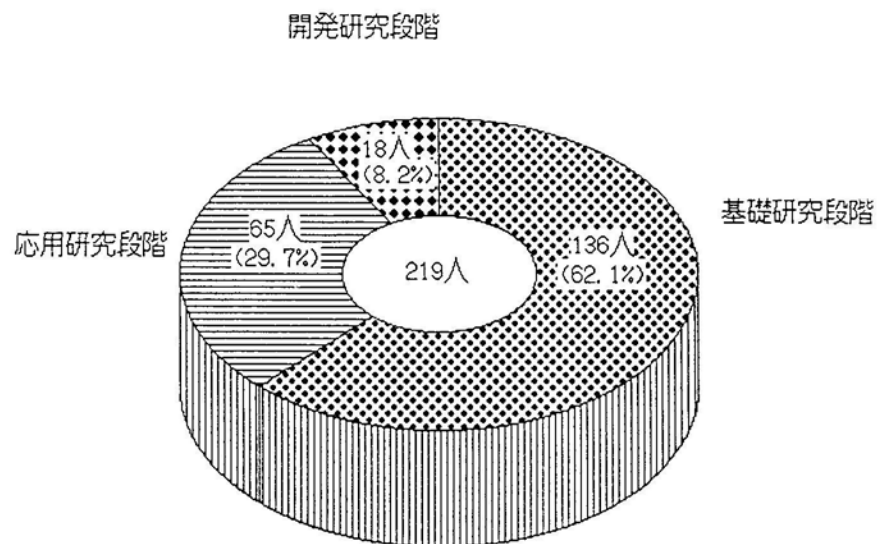


図 3・2・14 オリジナルな発想の研究段階別内訳

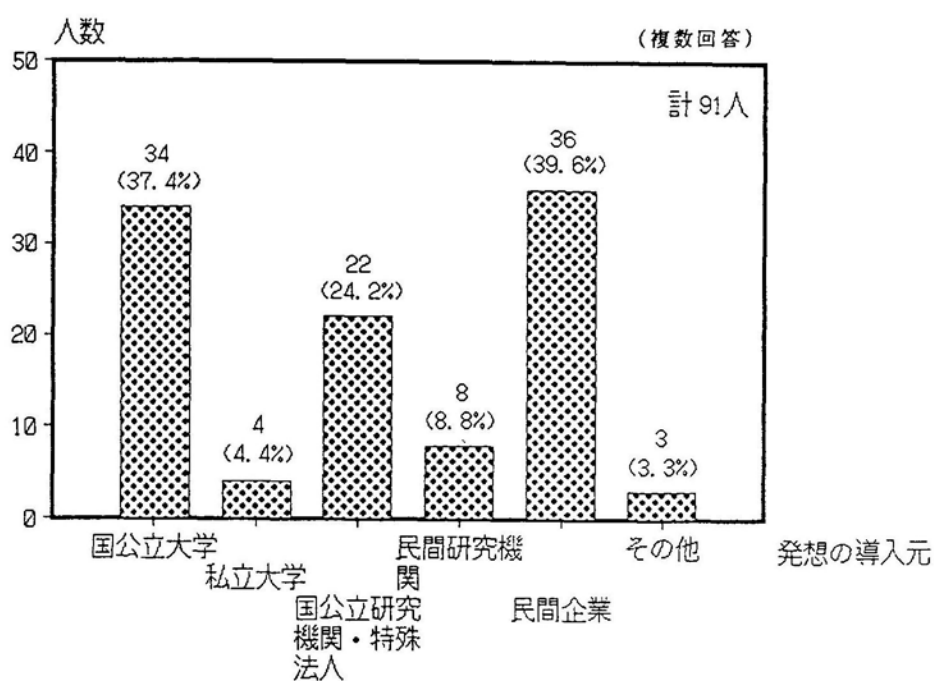


図 3・2・15 発想の導入元 (国内)

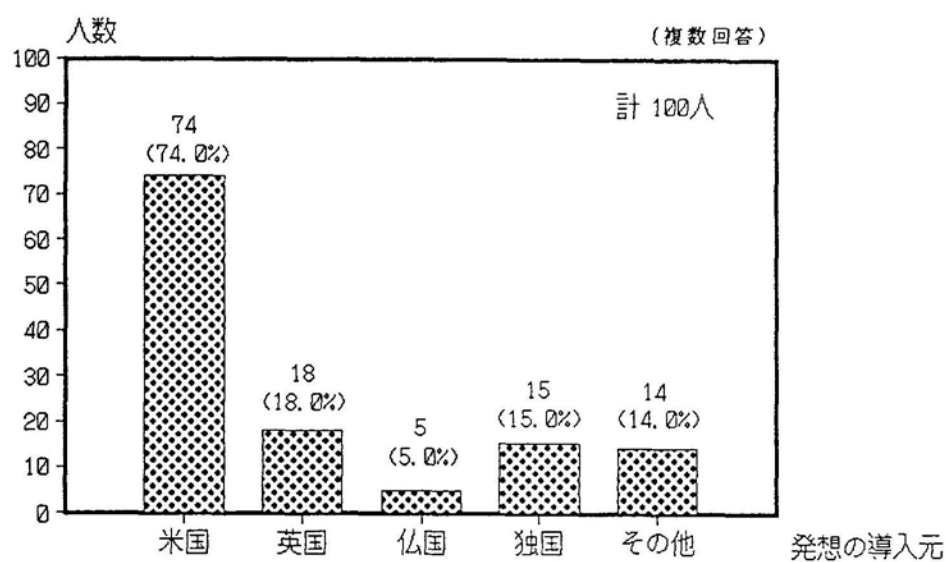


図 3・2・16 発想の導入元 (海外)

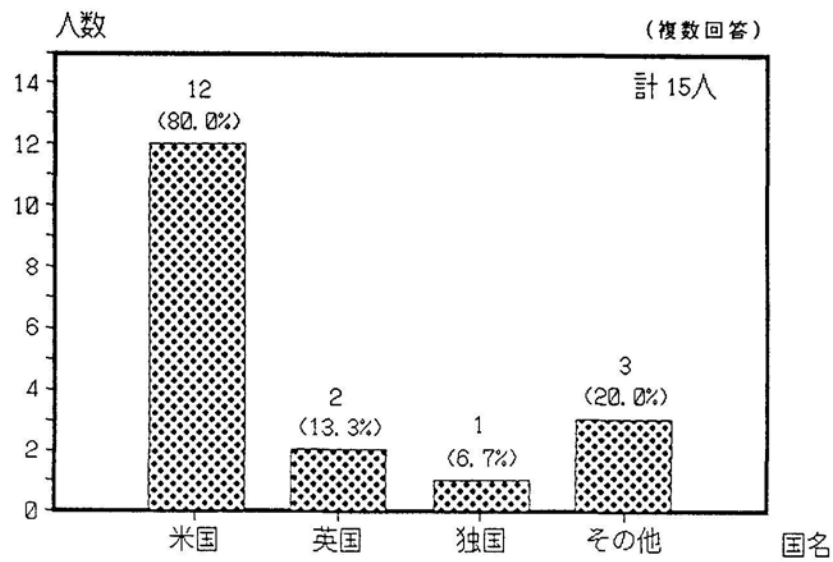


図 3・2・17 「他機関からの発想導入」における海外導入元

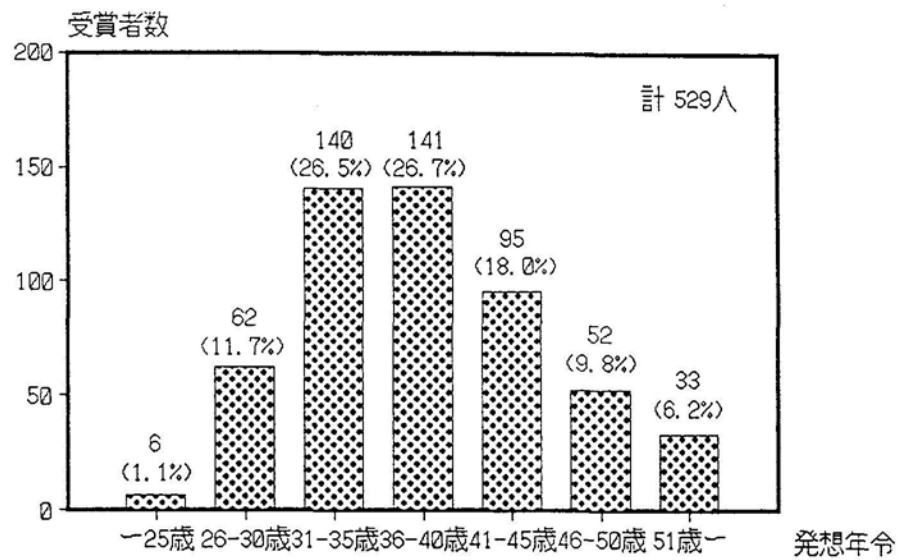


図 3・2・18 発想がひらめいた年齢

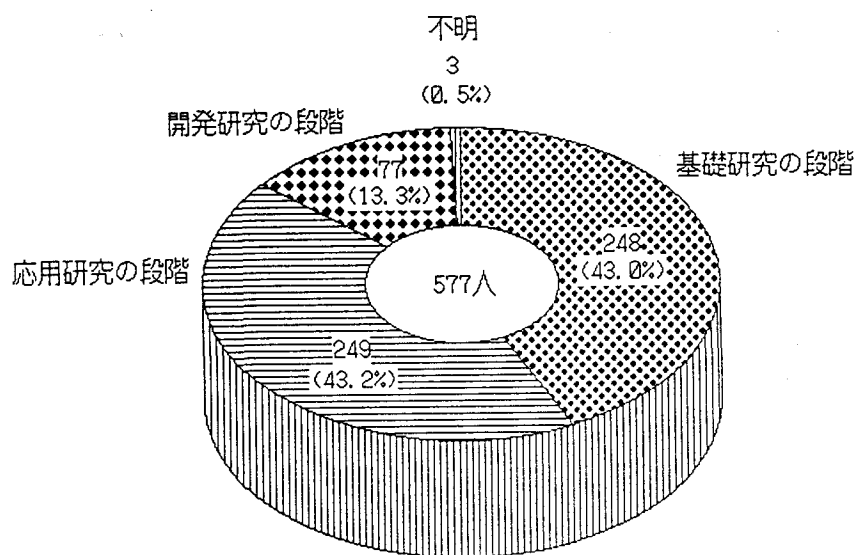


図 3・2・19 受賞研究を開始した研究段階（全体）

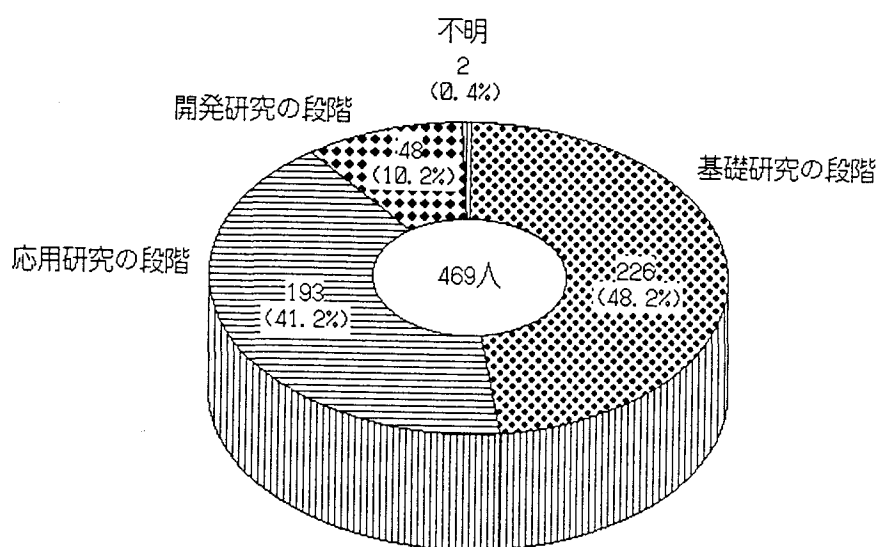


図 3・2・20 受賞研究を開始した研究段階（研究者）

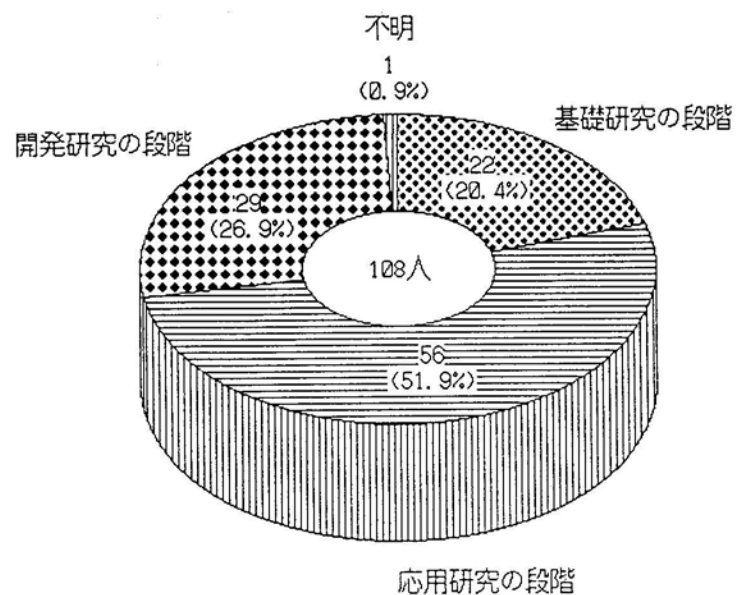


図 3・2・2 1 受賞研究を開始した研究段階（研究指導者）

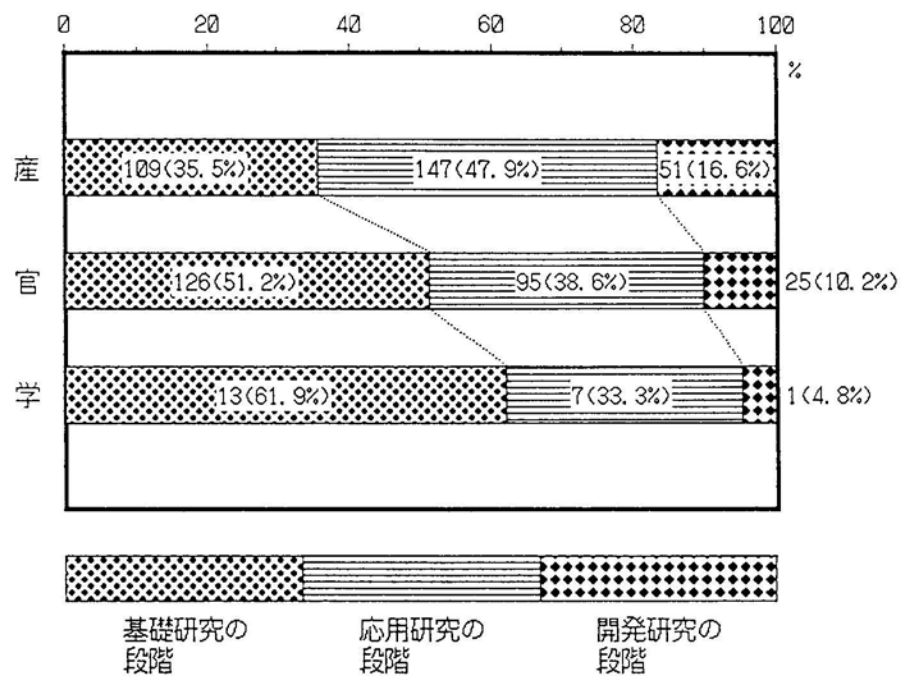


図 3・2・2 2 産官学別にみた受賞研究を開始した研究段階

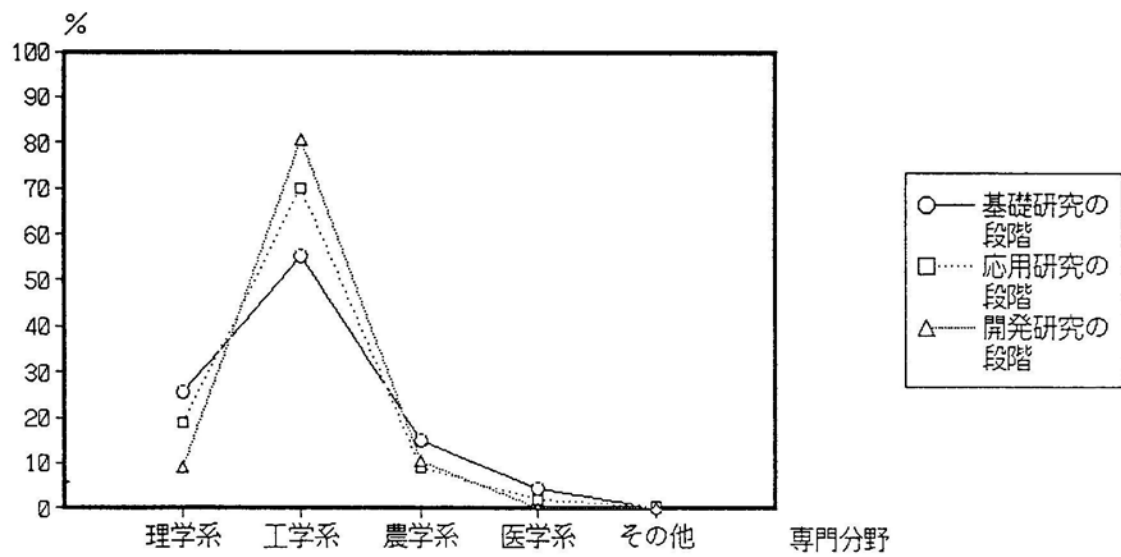


図 3 ・ 2 ・ 2 3 専門分野と受賞研究を開始した研究段階との関係

③ 研究開発の規模とタイプ

受賞成果のような我が国を代表する第一級の成果を生み出すためにどれだけの研究費、研究者数、研究期間を要したかは、他の研究機関が研究開発を推進する上で参考になるものと考えられる。

< 研究費 >

それぞれの受賞研究にどの程度の研究費を使ったかを聞いたところ、「1億円未満」と答えた人が229人(39.7%)、「1億円以上－5億円未満」と答えた人が196人(34.0%)、「5億円以上－10億円未満」と答えた人が65人(11.3%)、「10億円以上－15億円未満」と答えた人が19人(3.3%)、「15億円以上」と答えた人が59人(10.2%)となっている。(図3・2・24)

研究費について比較すべき適当なデータは少ないが、ここでは科学技術庁傘下の特殊法人である新技術事業団の「委託開発制度」のデータと比較してみよう。新技術事業団における委託開発件数363件(委託年度：昭和34年度－平成4年度)に要した費用を規模別にみると、「1億円未満」が124件(34.2%)、「1億円以上－5億円未満」が196件(54.0%)、「5億円以上－10億円未満」が29件(8.0%)、「10億円以上－15億円未満」が12件(3.3%)、「15億円以上」が2件(0.5%)となっている。(図3・2・25)

研究開発に要した費用が5億円未満の件数の割合を比較すると、長官賞が73.7%、新技術事業団の委託開発が88.2%となっており、5億円未満の研究開発の割合は委託開発の方が大きい。また、受賞研究に要した研究費の平均値4.3億円(各回答の中央値を加重平均)は、新技術事業団の委託開発費の平均値2.5億円を上回る。しかし、新技術事業団の委託開発は、外部から発掘した研究成果の実用化を企業に委託するため、開発費には研究成果を出すまでの費用は含まれていない。このため、新技術事業団の委託開発費に研究成果の創出に要した費用を加えたトータルな研究費の比較では、両者の間にはさほど差がないものと推測される。

次に、国が推進している大型プロジェクトと長官賞の受賞研究を比較し

てみよう。まず、新技術事業団が手掛けている創造科学技術推進事業（1981年～1993年）の研究予算と比較してみる。創造科学技術推進事業は、今後の技術革新につながる新しい科学技術の芽を発掘することを目的とした研究であるが、同事業における過去13年間の1プロジェクト当たりの平均研究予算額は17.5億円であり、受賞研究費のおよそ4倍に達している。同事業が基礎研究を対象としたものであることを勘案すると、実際の格差はさらに拡大するものと考えられる。次に、工業技術院が実施している大型工業技術研究開発制度の研究開発費（1966年～1988年）と比較してみよう。この制度は、研究開発に多額の資金と長期間を要し、民間の自主的な研究開発によっては遂行し得ない研究開発を対象とし、産官学の連携の下に実施する制度である。この23年間に終了したプロジェクト17件の平均研究開発費は106.2億円であり、受賞研究費の実に25倍に達している。両制度とも、受賞研究とは研究段階や実施時期が異なるため、単純な比較はできないが、国が総力を結集して取り組んでいる大型プロジェクトとの比較においては、受賞研究の規模は相当小さいといえよう。

<研究者数>

受賞研究に携わった研究者数をみると、「1～5人」と答えた人が288人(49.9%)、「6～10人」と答えた人が128人(22.2%)、「11～15人」と答えた人が52人(9.0%)、「16～20人」と答えた人が27人(4.7%)、「21人以上」と答えた人が80人(13.9%)となっており、携わった研究者の数が5人以下の受賞研究がちょうど5割を占めている。（図3・2・26）

受賞研究の平均研究者数（各回答の中央値を加重平均）と新技術事業団の創造科学技術推進事業の研究者数を比較すると、前者が8.2人、後者が15人であり、前者は後者の約1/2である。個別の研究課題に要した研究者数に関する一般的なデータが少ないため評価が難しいが、5人以下の受賞研究が5割を占めていることを併せ考えると、研究者数から見た受賞研究の規模もさほど大きくないと考えるのが一般的であろう。受賞研究は、全般的には、参加した研究者数が多くなるほど対象となる受賞研究が少なくなる傾向にあるが、21人以上の受賞研究のところでその割合が高まっている

のは注目に値しよう。前述の受賞研究の研究費についても全く同じ傾向がみられるが、このことは受賞研究の中に高価な研究機器や設備を必要とする研究、さらには多くの研究者の参加を必要とする大規模なプロジェクトがある程度含まれていることを意味していると思われる。

< 研究期間 >

受賞研究の研究期間をみてみよう。研究期間は、「5－9年」が266人(46.1%)と最も多く、「－4年」が126人(21.8%)、「10－14年」が111人(19.2%)、「15－19年」が38人(6.6%)、「20年－」が29人(5.0%)の順となっており、7割近くの受賞研究が10年未満で研究を終えている。(図3・2・27)これと工業技術院の大型工業技術研究開発制度の研究期間を比較してみると、受賞研究期間の平均値(各回答の中央値を加重平均)が8.4年であるのに対し、大型工業技術研究開発制度の過去23年間における研究開発期間の平均値は6.5年であり、受賞研究の方が約2年長い期間を必要としている。また、新技術事業団の委託開発課題363件の平均開発期間3.1年と比較しても2.7倍となっている。さらに、同事業団の創造科学技術推進事業の研究期間5年と比較しても、受賞研究の研究期間の方が長い。受賞研究は、基礎段階から出発した研究の割合がかなり高く、試行錯誤の積み重ねなどで相当な期間を要したためと考えられる。一方、大型工業技術研究開発制度は開発目標の設定や技術的手法に見通しがあることを条件としており、産官学が共同で取り組んでいることもあって、規模が大きい割には期間が短くなっているものと考えられる。新技術事業団の委託開発は、前述のとおり、研究成果を生み出す期間が含まれていないため、期間が短いものと考えられる。

以上、研究費、研究者数、研究期間について、他のプロジェクトと比較しつつ、それらの規模を論じてきたが、その総括表を表3・1・3に示す。

< 産官学による違い >

受賞研究に要した研究費と研究者数を産官学別にみると、研究費、研究者数ともに「産」の規模が大きいのが特徴である。(図3・2・28、3・2・29)先に触れた「産官学別の受賞者数」においても「産」の受賞割合が高くなっていることから、「産」は比較的十分な研究資源を使って

優れた成果を多く生み出しているといえよう。「官」は研究費や研究者数に恵まれていないと言われている割には受賞割合が高いが、後述の成果水準では「国際的に最先端の高い水準」と認識している割合が低いので、研究のパフォーマンスが高いとは一概にはいえないであろう。

<開始した研究段階による違い>

受賞研究に要した研究費を開始した研究段階別に見ると、「10億円以上－15億円未満」までは研究費が増えるに従って件数は減少傾向にあるが、減少の度合いは基礎研究が最も大きく、以下、応用研究、開発研究の順である。「15億円以上」の件数はいずれも増加している。研究者数についても全く同じ傾向を示している。基礎研究から始めた受賞研究に注目すると、研究費が「1億円未満」の研究が約5割、研究者数が「1－5人」の研究が6割近くに達している。基礎研究に関しては、これに要する研究費や研究者数の規模が小さくとも、優れた成果に結び付いていることが窺える。（図3・2・30、3・2・31、付属資料第50表、51表）

受賞研究に要した研究期間は、各研究段階とも「5年－10年」がピークとなり、その後、研究期間が長くなるに従って件数は減少傾向を示しているが、基礎研究については「15年以上」の件数もそれほど減少していない。

「15年以上」の長期間を要した研究は、基礎研究から始めた研究では、41件に達しているが、応用研究から開始した研究は16件、開発研究から開始した研究は9件となっており、基礎研究から始めた研究の「15年以上」の件数割合が相当高くなっている。

小規模な基礎研究でも、従来の壁を打ち破るような革新的な原理を見いだすためには、相当な試行錯誤を重ねているものと考えられる。（図3・2・32、付属資料第52表）

次に、受賞研究に要した研究費、研究者数、研究期間（各回答の中央値を加重平均）の平均値を開始した研究段階別に見てみよう。

研究費は、基礎研究から開始した研究が3.6億円、応用研究が4.6億円、開発研究が5.6億円であり、研究者数は、基礎研究から開始した研究が7.5人、応用研究が8.7人、開発研究が10.8人となっている。もし、同一の研究

であれば、基礎研究から開始した研究の方が、応用・開発研究から開始した研究よりも研究費や研究者数を多く必要とするはずであるが、実際には少ない研究費、研究者数で済んでいる。これは、基礎研究から開始した研究の方が比較的規模が小さいためと考えられる。

研究期間についてみると、基礎研究から開始した研究が9.4年、応用研究が7.5年、開発研究が7.8年となっている。基礎研究からの研究が最も研究期間が長くなっている。平均値でみても、基礎研究からの研究は規模が小さく、長期間を要していることが裏付けられた。(図3・2・33)

基礎研究から開始した受賞研究248件のうち、研究費が1億円未満、研究者数が5人以下の小規模研究は、101件(40.7%)であった。この小規模研究に限定してデータをみると、「自分でテーマを設定した」割合は86.1%(受賞研究全体が62.7%)、「アングラ研究から始めた研究」割合は39.6%(受賞研究全体が22.9%)となっており、当該研究では研究を始めるに当たっての研究者個人の自主性や研究の自由度が認められていたといえる。また、受賞研究の核となる理論やコンセプトを「自分で発想した」割合も70.3%(受賞研究全体が40.0%)となっており、自由な雰囲気の中で、オリジナルな発想を基にした研究が行われた割合が高くなっている。

さらに、当該研究を産官学別にみると、「官」が74.3%(受賞研究全体では42.8%)、「産」が19.8%(受賞研究全体では53.6%)、「学」が5.9%(受賞研究全体では3.6%)となっており、当該研究における「官」の割合が非常に高く、少ない研究資源で自由度の高い創造的な研究を行っていることが分かる。

従って、基礎研究から開始した受賞研究の中で規模の小さいものについては、国公立の研究機関を中心に、研究者の自主性が尊重される自由な研究環境の中で、オリジナルな発想に基づき得られた成果が多いといえよう。(図3・2・34)

<研究者・研究指導者による違い>

受賞者が研究者である受賞研究と研究指導者である受賞研究を比較してみよう。研究者の受賞研究では、研究費が4.0億円、研究者数が6.9人であるが、研究指導者の受賞研究では、研究費が8.6億円、研究者数が15.6人で

ある。研究指導者の受賞研究における研究の規模は、研究者のそれのほぼ2倍となっている。比較的小規模な研究においては、一般的に当該研究の調整役である研究指導者の役割もさほど大きくないことから、直接研究に携わった中心的な研究者が受賞者に選ばれることが多い。しかし、プロジェクト的な大規模研究では、異なる分野・セクションの研究者を多数抱えつつ、分担研究間の調整を図ることが必要となり、研究の成否は研究指導者の指導力、統率力に依存することが多いため、受賞者は研究指導者となる場合が多いと考えられる。従って、研究指導者の受賞研究の方が研究規模が大きいと思われる。また、研究指導者の受賞研究は研究規模が大きい、応用開発指向の研究であるため、目標や手法が明確であり、目標の達成に向けてマンパワーを結集できるため、研究期間については研究者の受賞研究とさほど変わらないものと考えられる。（図3・2・35）

<シーズ・プッシュ、ニーズ・プル研究>

研究開発のタイプについて、受賞研究をニーズ・プル型研究か、シーズ・プッシュ型研究かを尋ねたところ、ニーズ・プル型研究が332人(57.5%)、シーズ・プッシュ型研究が127人(22.0%)、どちらともいえないが102人(17.7%)となっており、ニーズ・プル型研究が多い。（図3・2・36）特定の応用目的を定めず知的好奇心に基づいて科学的なシーズを探索する研究は少なく、社会経済のニーズや国民の要望に応えるための研究が多いことが分かる。

これを産官学別にみると、ニーズ・プル型研究では「産」が多く、シーズ・プッシュ型研究では「官」が多くなっている。（図3・2・37）。

また、「産」「官」「学」のそれぞれについて、ニーズ・プル型研究とシーズ・プッシュ型研究の件数を比較してみると、いずれもニーズ・プル型研究の件数が多く、ニーズ・プル型研究を指向していることが分かる。

しかし、その度合いを見ると「産」が圧倒的にニーズ・プル型研究を指

注) ニーズ・プル型研究：社会ニーズを充足することを目的とした研究

シーズ・プッシュ型研究：特別な用途を意識することなく、科学的知見

の獲得を目的とした研究

向しているのに対し、「官」と「学」はニーズ・プル型研究に対する指向度合いは緩やかであるといえよう。

さらに、研究費、研究者数との関連を見ると、ニーズ・プル型研究の方がシーズ・プッシュ型研究よりも研究費、研究者数を多く必要とする傾向が読み取れる。（図 3・2・38、3・2・39）

<プロダクト、プロセス研究>

受賞研究がプロダクト研究であったか、プロセス研究であったかを尋ねたところ、プロダクト研究が234人(40.6%)、プロセス研究が179人(31.0%)、どちらともいえないが138人(23.9%)となっている。（図 3・2・40）

我が国は製品を如何に造るかに技術開発の中心があったといわれているが、最近の優れた研究開発においては、生産技術の研究開発から製品そのものの研究開発に重心が移行していると考えられる。これまでになかった新たな概念を生み出すという点からいえば、生産技術よりも製品開発の方が創造性、革新性が高いものと考えられ、このことは先に述べた受賞研究のオリジナリティが高まってきていることとも一致しよう。

次に産官学別にみると、プロダクト研究では「産」が多く、プロセス研究では「産」と「官」の割合が拮抗している。また、「産」「官」「学」のそれぞれについて、プロダクト研究とプロセス研究の件数を比較してみると、「産」と「学」がプロダクト研究を指向しているのに対し、「官」は逆に若干のプロセス研究指向となっている（図 3・2・41）。研究者数との関連をみると、一般的に研究者を多く必要とする研究であればあるほどプロダクト研究の割合が高くなっている。（図 3・2・42）これは、プロセス研究よりもプロダクト研究の方がより根源的なアプローチを必要とすることから、多くの研究者の英知を結集して研究に取り組む必要があるためと考えられる。

注) プロダクト研究：製品の開発を目的とした研究

プロセス研究：生産技術の開発を目的とした研究

要素技術：システムを構成する個々の技術

システム技術：要素技術を体系的に統合した技術

<要素、システム技術>

受賞研究が要素技術かシステム技術かを聞いたところ、要素技術と答えた人が238人(41.2%)、システム技術と答えた人が190人(32.9%)、どちらともいえないと答えた人が111人(19.2%)となっている。(図3・2・43)

「表彰制度からみた我が国の科学技術動向」(NISTEP REPORT No. 10、平成2年3月)によれば、『1960年代は総合的システム技術の時代、1970年代からは製品・要素技術の時代を迎え、1980年代に入ってから製品・要素技術をベースとしつつ、緻密化・先端化の傾向を強めている』としている。今回、対象となった受賞成果は、後述するように1970年代から1980年代にかけての成果が中心であるため、要素技術の割合が大きいという今回の調査結果は、「表彰制度からみた我が国の科学技術動向」の結果と一致している。

次に、産官学別にみると、システム技術、要素技術とも「産」の割合が高くなっている。また、「産」「官」「学」のそれぞれについて、システム技術と要素技術の件数を比較してみると、「産」と「官」はシステム技術よりも要素技術の件数がやや多くなっているが、「学」はシステム技術と要素技術の件数が同数となっている。(図3・2・44)

<研究者・研究指導者による違い>

シーズ・プッシュ研究、ニーズ・プル研究、要素技術、システム技術のそれぞれについて、研究者・研究指導者別に見てみよう。

研究指導者の受賞研究は、応用研究から始めた研究が比較的多いことから、特別な応用を考慮することなくシーズを生み出すというよりも、基礎研究から得られた知識を利用して実用化、製品化の可能性を探る研究であるため、ニーズを強く意識したものとなっている。また、研究指導者の受賞研究は、基礎研究から始めた研究が比較的小さいため、新たな要素技術を創出するよりは、既存の要素技術を組み合わせてシステムとして完成させる傾向が強い。(図3・2・45)

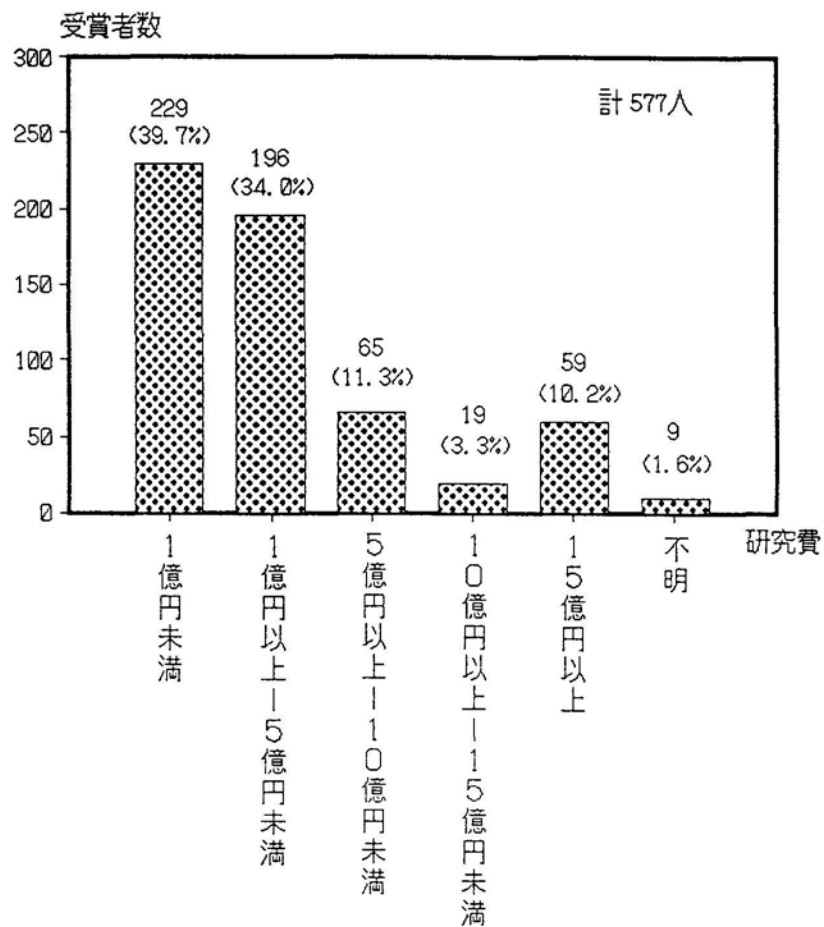


図 3・2・24 受賞研究に要した研究費

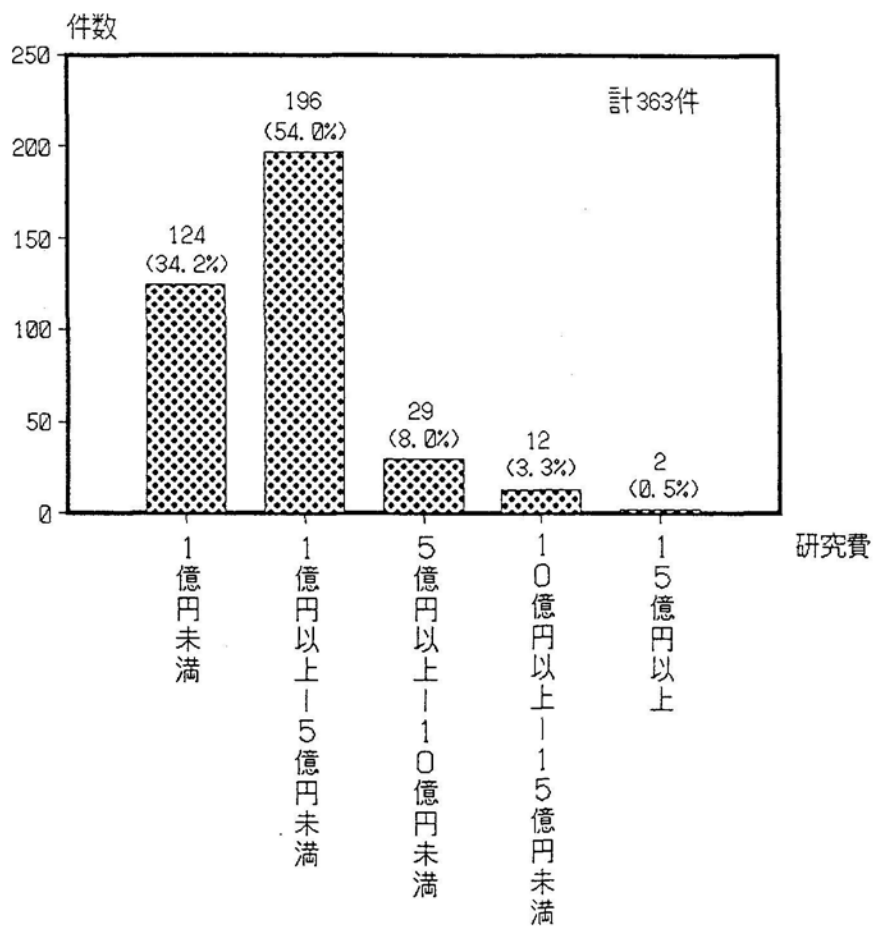


図 3・2・25 委託開発に要した開発費（新技術事業団）

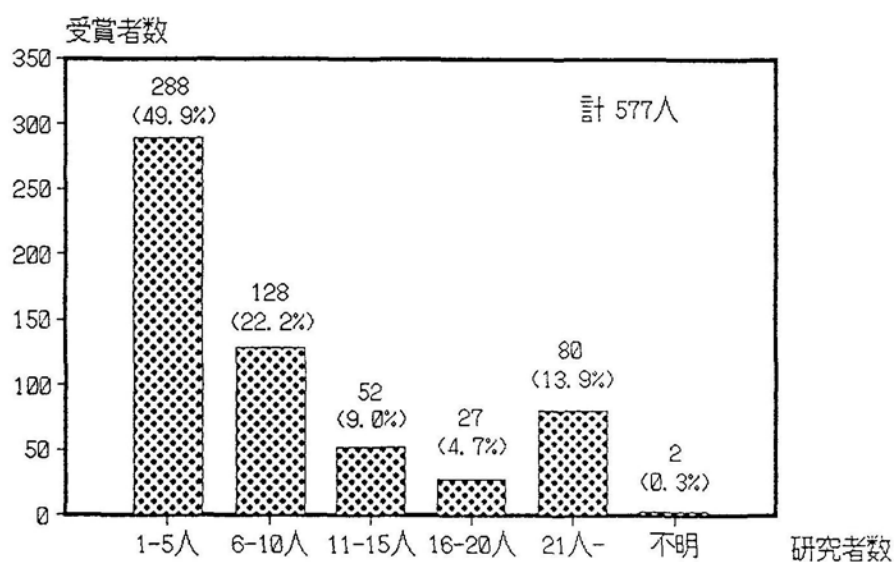


図 3 ・ 2 ・ 2 6 受賞研究に携わった研究者数

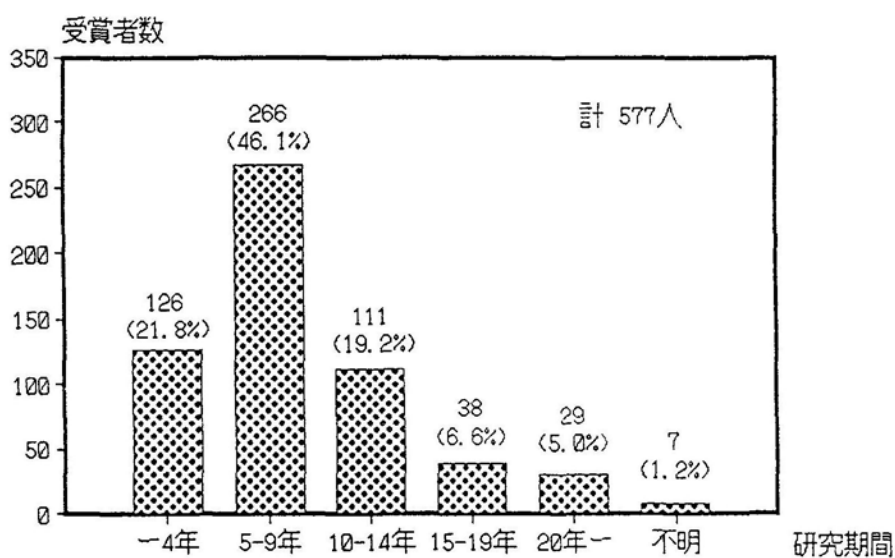


図 3 ・ 2 ・ 2 7 受賞研究の研究期間

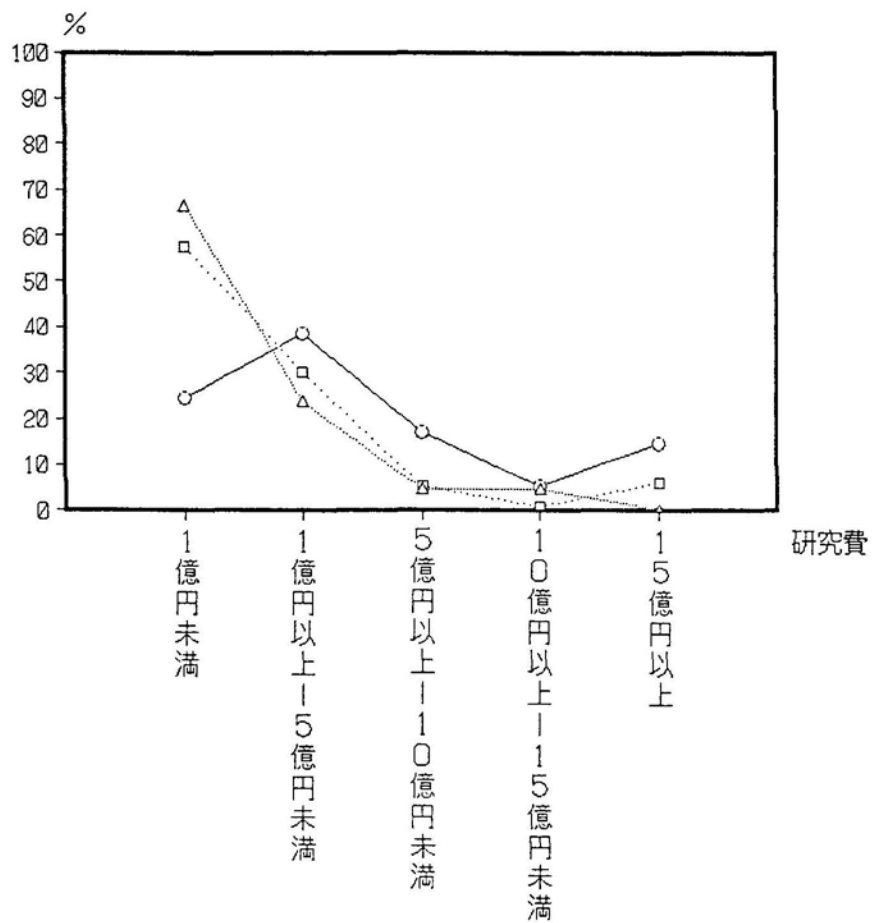


図 3・2・28 産官学別にみた研究費

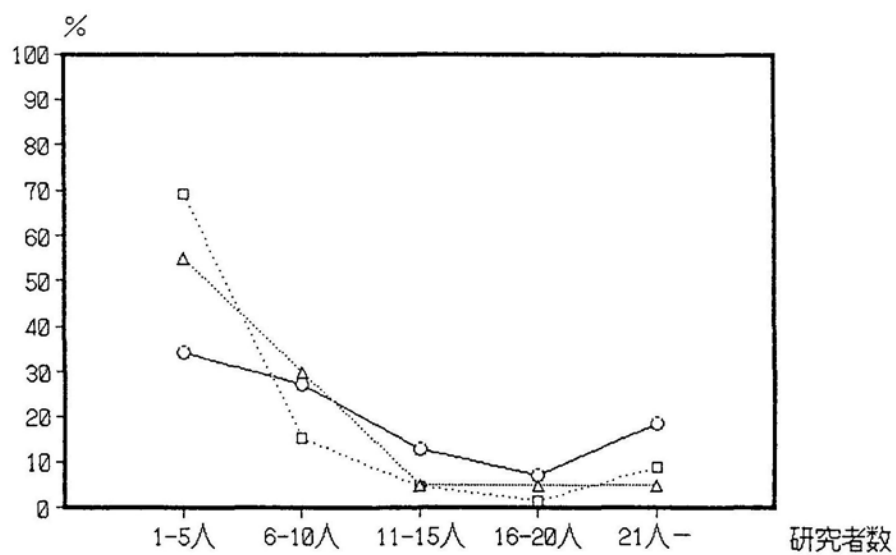


図 3・2・29 産官学別にみた研究者数

表 3・1・3 長官賞受賞研究と他のプロジェクトとの比較(研究資源)

研究資源 プロジェクト	研 究 費	研 究 者 数	研 究 期 間
長官賞受賞研究	4.3 億円	8.2 人	8.4 年
委託開発制度 (新技術事業団)	2.5 億円	15 人程度	3.1 年
創造科学技術推進事業 (新技術事業団)	17.5 億円		5 年
大型工業技術研究開発制度 (工業技術院)	106.2 億円	15 人程度	6.5 年

(注) ① 数値は 1 プロジェクト当たりの数値である

② 数値は公表されたデータ等から科学技術政策研究所が独自に算出。

研究段階や時期が異なるため単純には比較できない

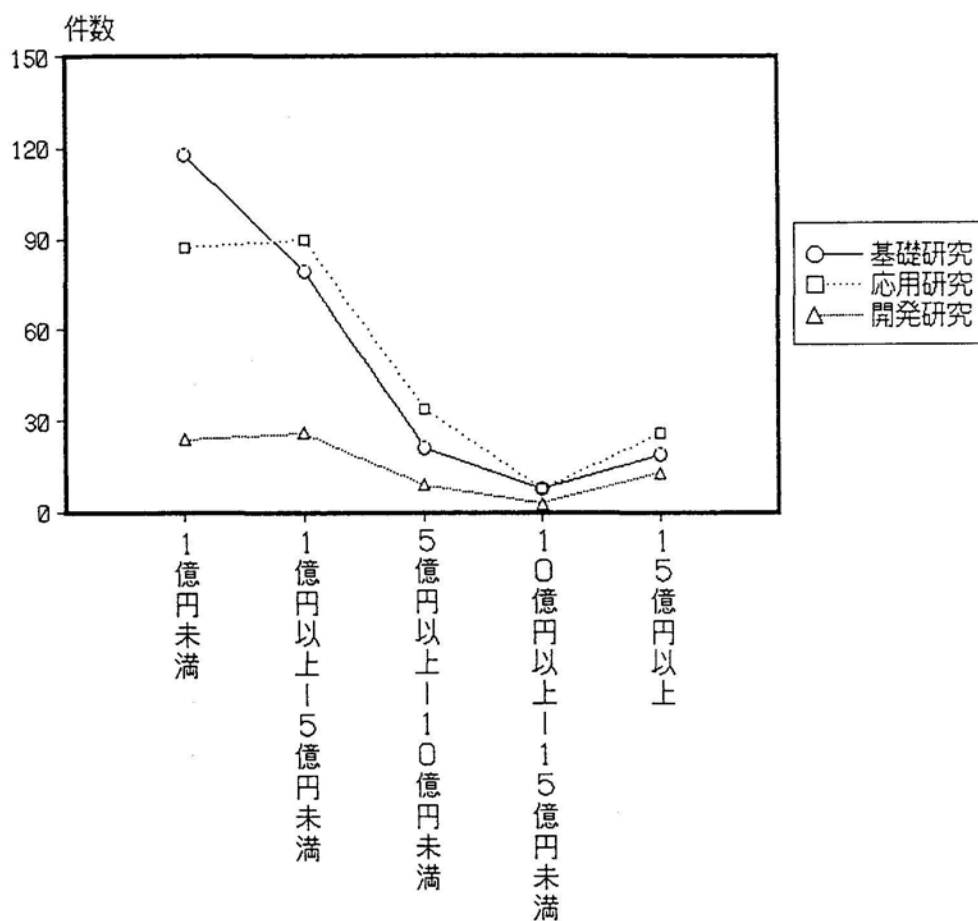


図 3・2・30 開始した研究段階別にみた研究費

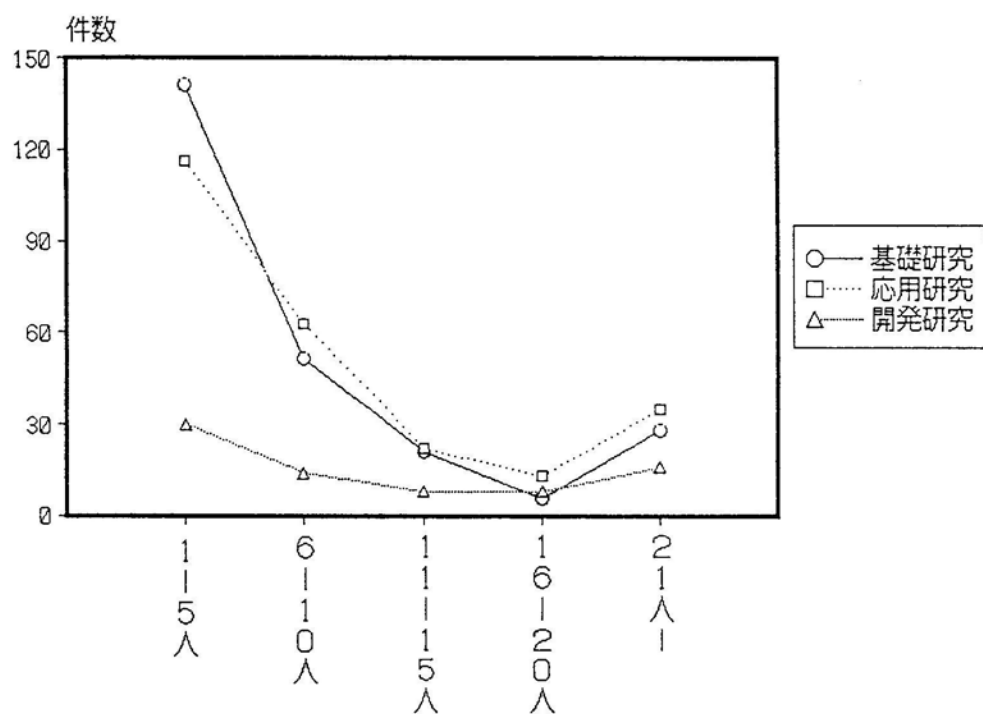


図 3・2・3 1 開始した研究段階別にみた研究者数

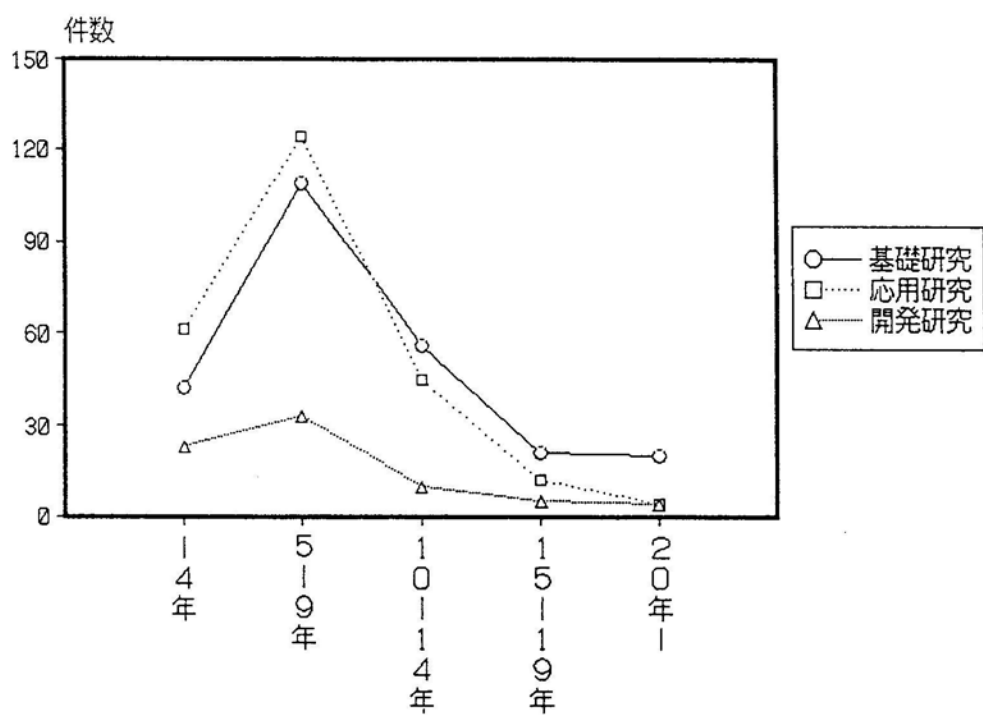


図 3・2・3 2 開始した研究段階別にみた研究期間

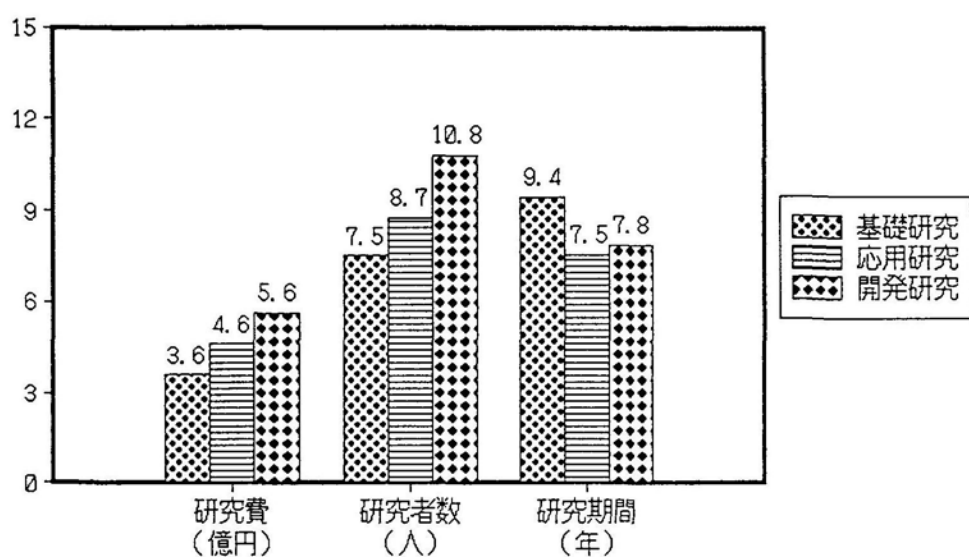


図 3 ・ 2 ・ 3 3 開始した研究段階別にみた研究資源

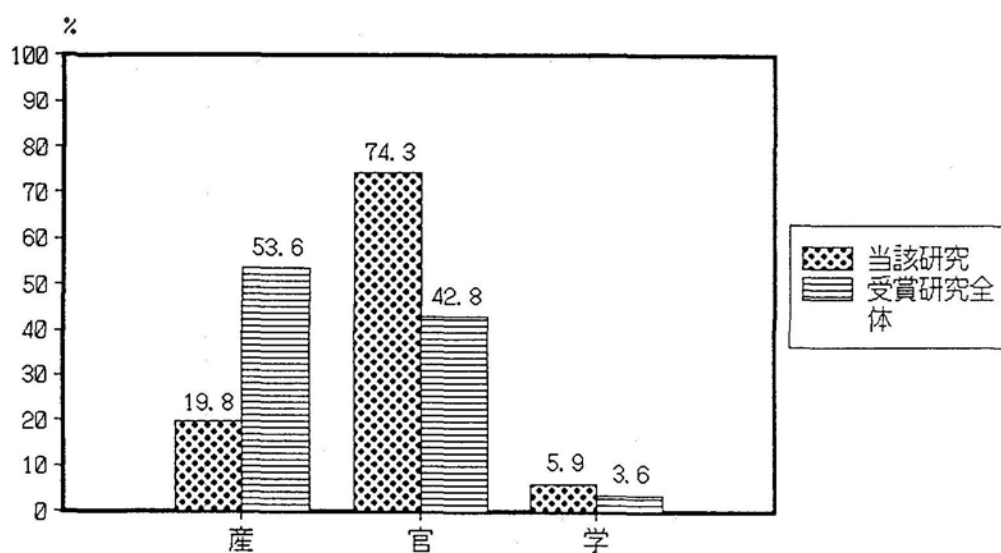


図 3 ・ 2 ・ 3 4 基礎研究 & 1 億円未満 & 5 人以下の研究の産官学別比較

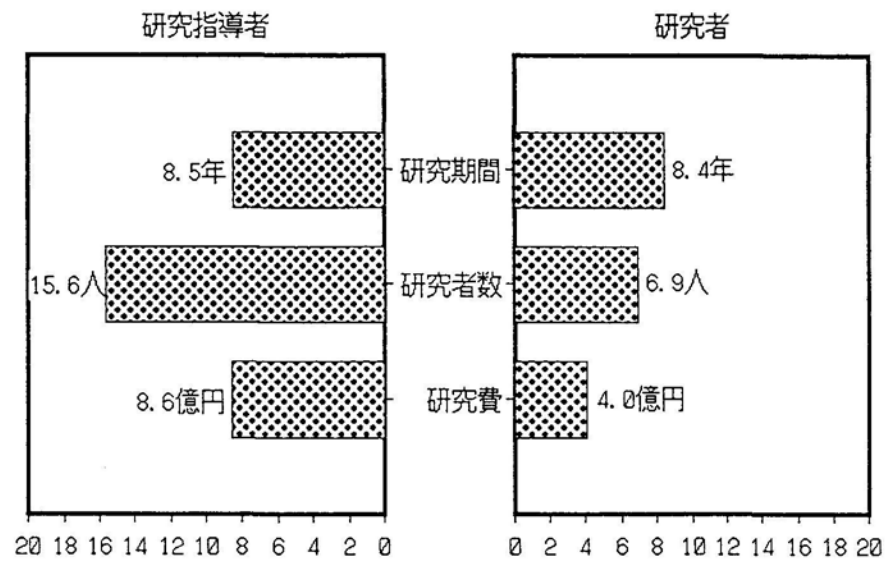


図 3・2・3 5 受賞研究に要した研究資源（研究者・研究指導者別）

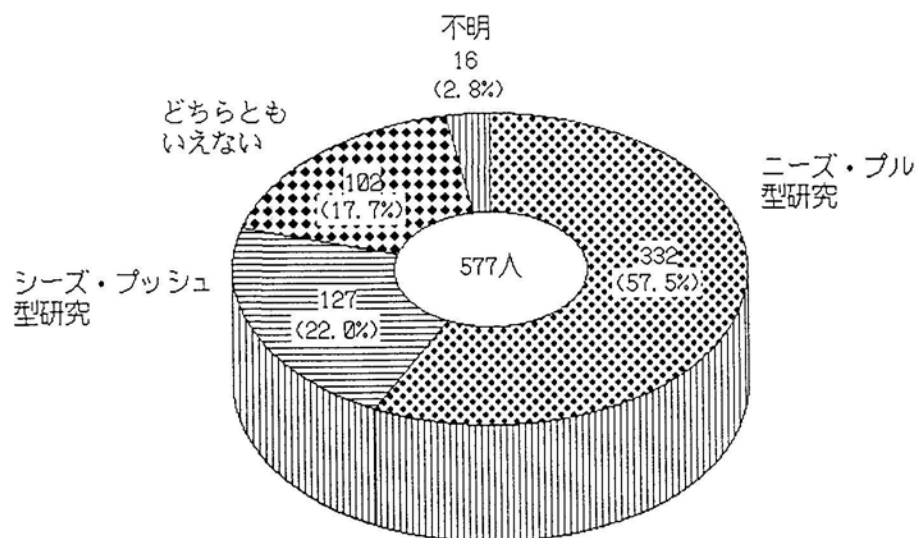


図 3・2・3 6 ニーズ・プル型研究かシーズ・プッシュ型研究か

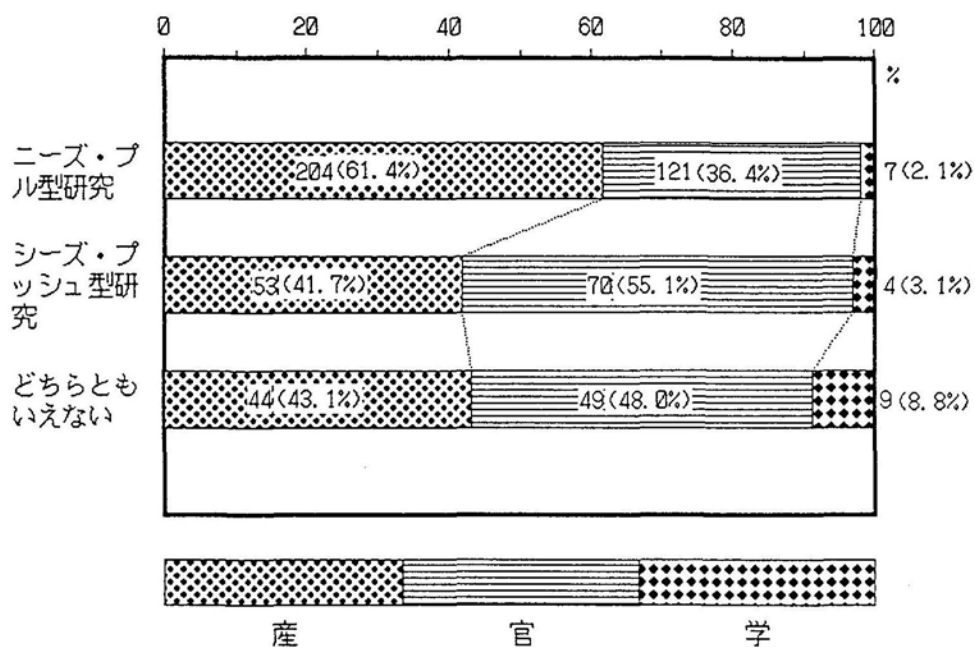


図 3・2・37 産官学別にみたニーズ・シーズ研究

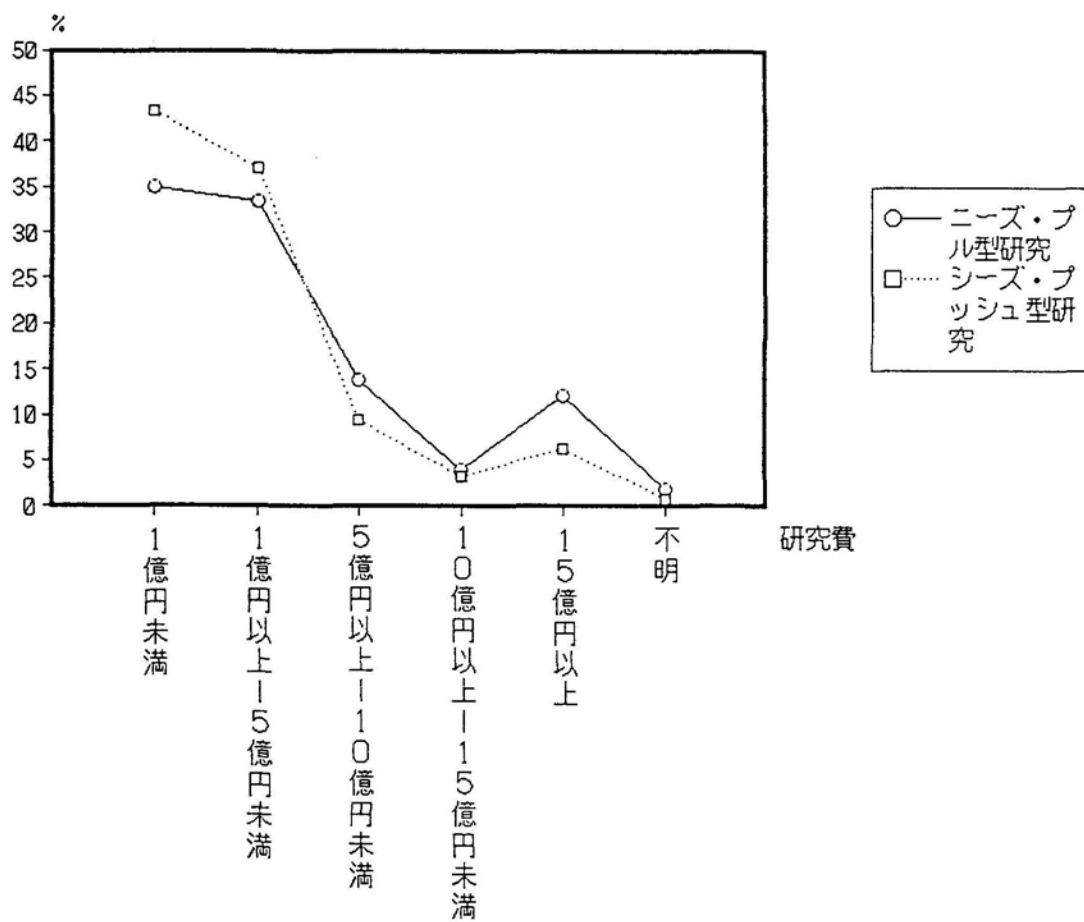


図 3・2・38 ニーズ・シーズ研究と研究費との関係

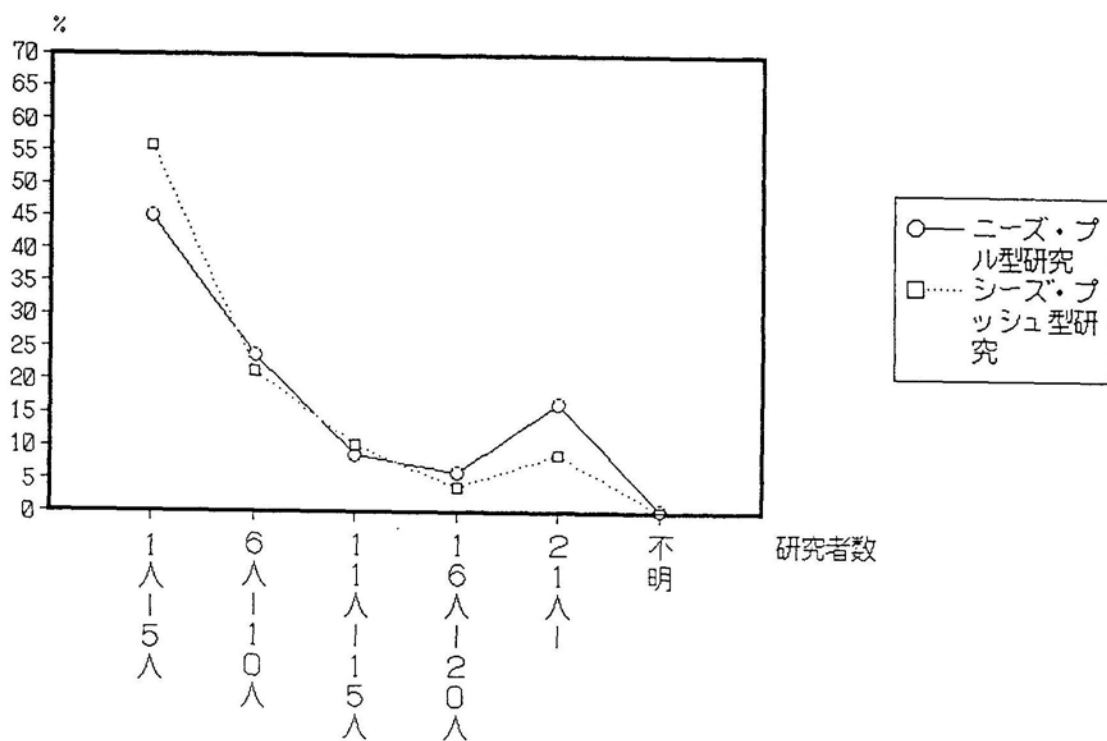


図 3・2・39 ニーズ・シーズ研究と研究者数との関係

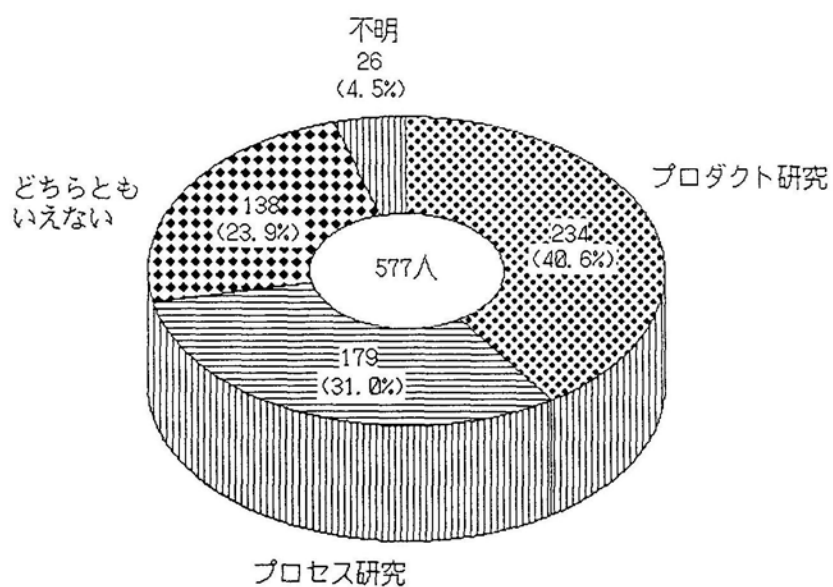


図 3・2・40 プロセス研究かプロダクト研究か

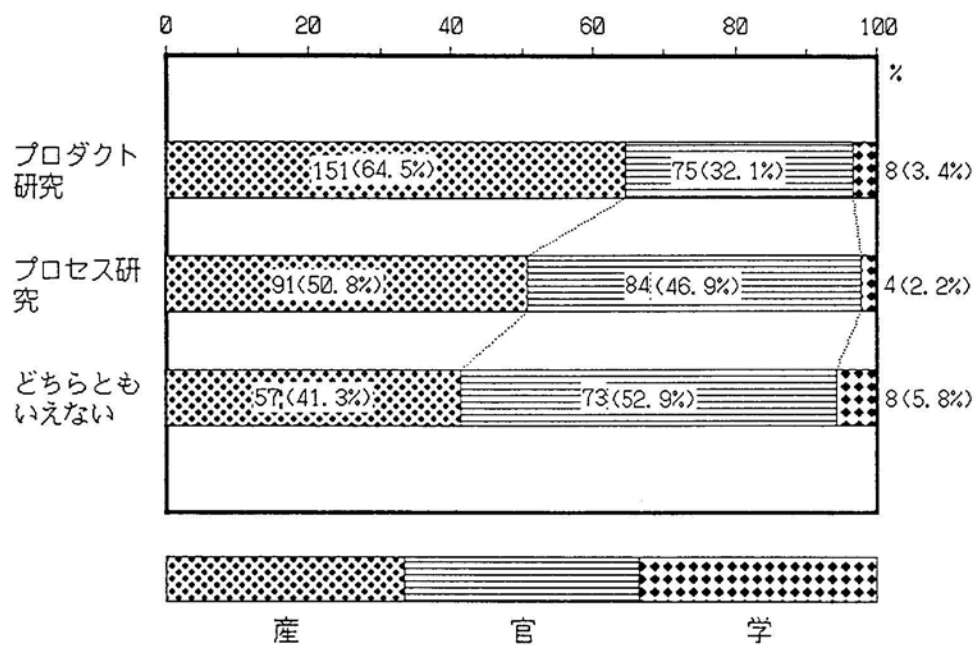


図 3・2・4 1 産官学別にみたプロセス・プロダクト研究

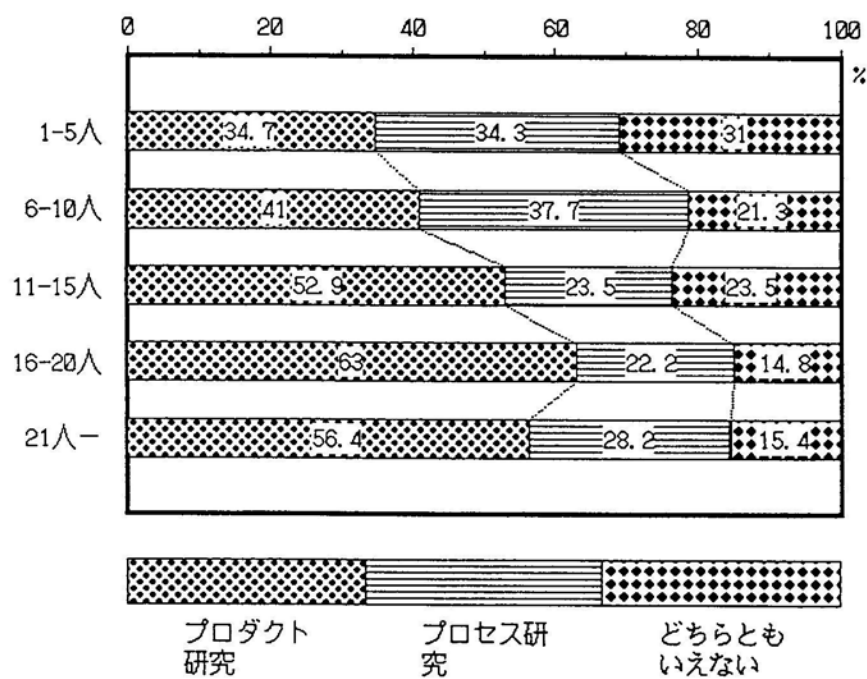


図 3・2・4 2 プロセス・プロダクト研究と研究者数との関係

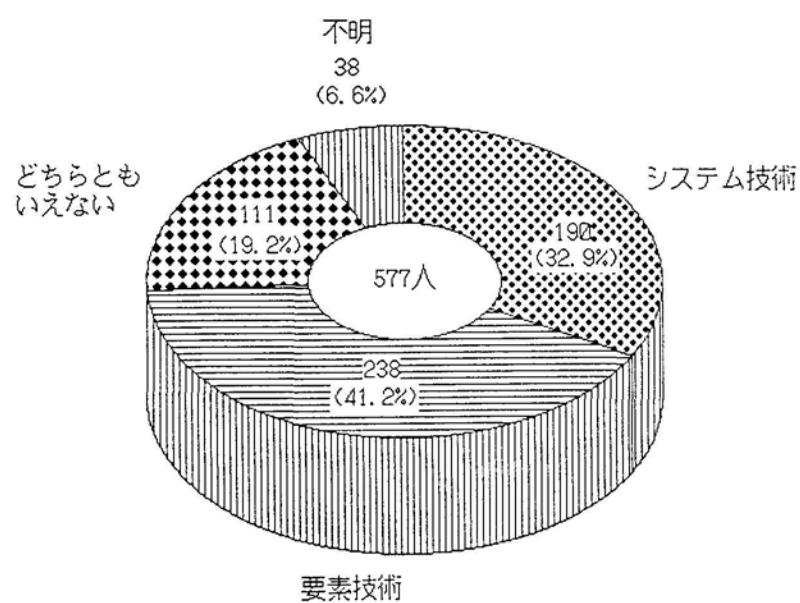


図 3・2・4 3 要素技術かシステム技術か

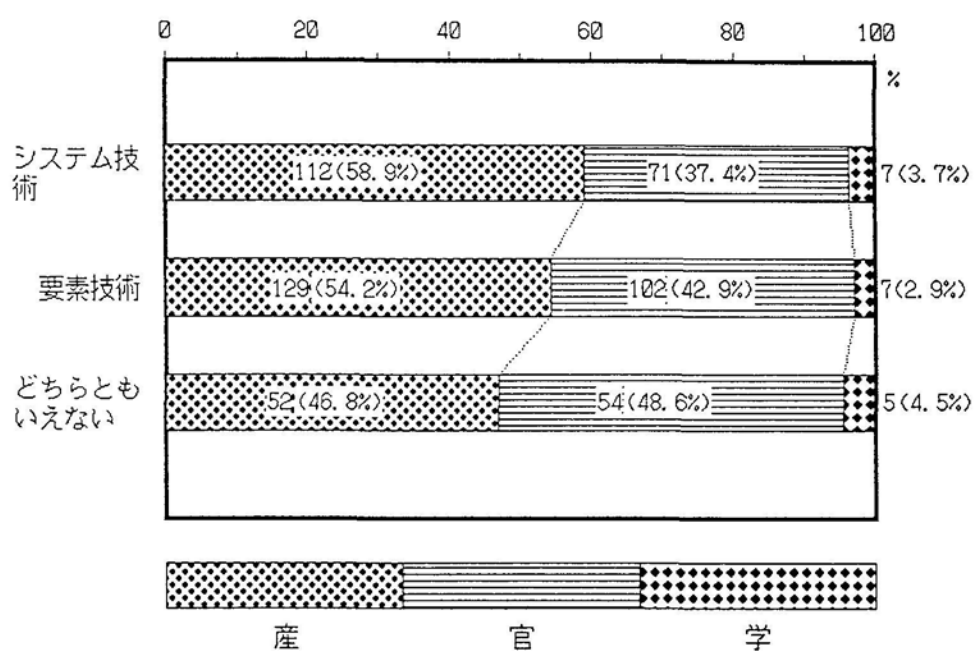


図 3・2・4 4 産官学別にみた要素・システム技術

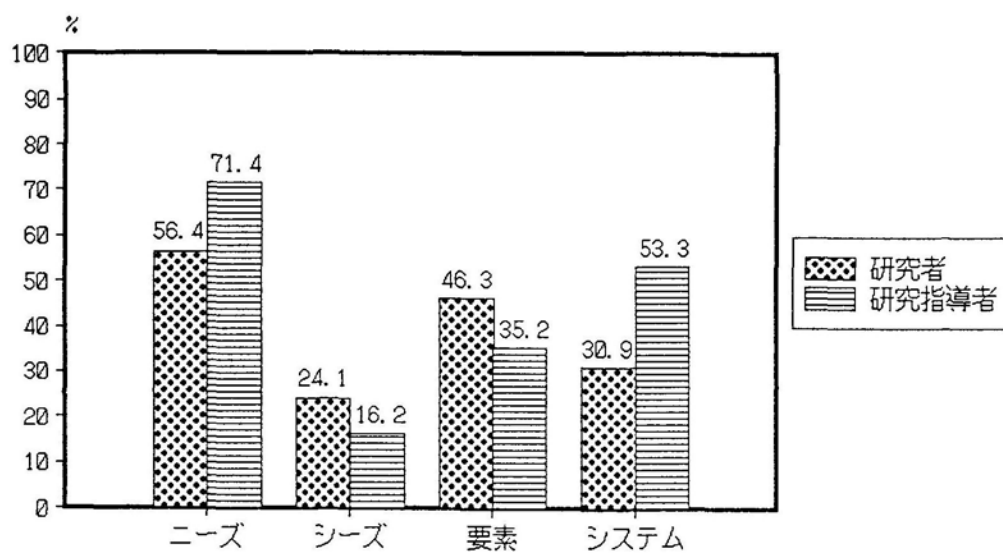


図 3・2・4 5 受賞研究のタイプ（研究者・研究指導者別）

④研究過程で遭遇した困難

<遭遇した困難>

研究開発とは、自然界における真理の探求や未知への挑戦、製品化へのあくなき追求に関する行為といえるが、目的達成までの過程には様々な困難が待ちかまえていることが予想される。そこで、受賞者が研究開発の過程で困難に遭遇した経験があるかどうかについて尋ねたところ、困難に直面した経験があると答えた人は368人(63.8%)、ないと答えた人が209人(36.2%)であり、困難に直面した経験を持っている人の方が多かった。研究者、研究指導者別にみても、困難に遭遇した割合は、受賞者全体の割合とほとんど同じである。(表3・1・4) 次に、困難への直面経験があると答えた368人に対しどのような困難であったかを聞いたところ、「突破困難な技術的な壁に遭遇した」という人が162人(44.0%)と最も多く、以下、「人手不足」が86人(23.4%)、「組織の方針変更」と「多忙」が同数で65人(17.7%)、「予算不足」が64人(17.4%)の順となっている。(図3・2・46)

これを産官学別にみると、「産」では突破困難な技術的な壁に遭遇が圧倒的であり、「官」では突破困難な技術的な壁に遭遇と並んで人手不足が多く、「学」では予算不足と研究機器・研究設備の不備が多くなっている。(図3・2・47) 産業界では、生き残りをかけた熾烈な技術競争の中でどうしても突破できない壁に遭遇し、国公立研究機関では、技術的な壁もさることながら定員削減による人手不足、大学は緊縮財政による研究費の不足と施設・設備の老朽化に悩んでいるものと考えられる。このことを要約すると、国公立研究機関や大学は研究体制や研究環境の悪化に悩み、産業界は比較的そのような問題が少ないため、技術問題に対して悩みが集中しているといえよう。

次に、研究者・研究指導者別にみると、研究指導者の受賞研究が「突破困難な技術的な壁に遭遇」した割合が突出しているのに対し、研究者の受賞研究は「突破困難な技術的な壁に遭遇」の割合が最も高いものの、「人手不足」、「組織の方針変更」、「多忙」、「予算不足」の割合も比較的高い。

これは、研究指導者の受賞研究が、研究目標が明確で、研究内容、研究手順などがかなり固まった研究であり、方針変更、予算・人手不足が生じにくいことから、直面した困難は技術問題に集中しているものと考えられる。（図3・2・48）

<困難の克服>

困難に遭遇した時に研究を断念しようと思ったことがあるかどうかを尋ねたところ、断念しようと思ったことがあると答えた人は74人(20.1%)、断念しようとは思わなかったと答えた人は282人(76.6%)であった。これを、研究者、研究指導者別にみると、「研究を断念しようと思ったことがある」割合は、研究者が21.4%であるのに対して、研究指導者は14.5%であり、研究指導者の方が若干割合が低くなっている。（表3・1・5） 直接研究に携わる研究者についてみれば、6割以上の受賞者が困難に遭遇したと答えているにもかかわらず、研究を断念しようと思ったことがある人は2割であり、困難にもめげず不屈の精神で研究に取り組んでいる姿勢が窺える。さらに、直面した困難をどのようにして克服したかを尋ねたところ、自分の不断の努力で乗り切ったと答えた人が202人(54.9%)、研究仲間の適切な対応と答えた人が121人(32.9%)、組織の適切な対応と応えた人が110人(29.9%)となっており、他人に頼らず自分で困難を克服した場合が最も多いようだ。研究仲間の適切な対応が2番目となっているが、研究仲間は普段一緒に研究に携わっていることから、詳しい事情に熟知し、困難をともに乗り越えようという連帯意識が強いことによるものと考えられる。（図3・2・49）

<受賞成果が生まれたプロセス>

受賞研究成果がどのようなプロセスで生まれたかを聞いたところ、当初定めた研究目標に向けての努力の中で成果が生まれたと答えた人が405人(70.2%)、異分野における違った目的の研究過程で成果が生まれたと答えた人が85人(14.7%)、どちらともいえないと答えた人が75人(13.0%)となっている。（図3・2・50）

科学史の中でも、ペニシリンの発見やダイナマイトの発明のようにその分野の研究を遂行している途上において偶然に生まれた発明・発見は数多

くあるが、異分野における違った目的の研究から偶然に生まれた発明はパーキンソンの「合成染料」、ホールとエルーの「カーバイト」、ベークランドの「ベークライト」の発明などそんなに多くはないと言われている。

このことからすると、長官賞受賞者のうち、14.7%の人が異分野の違った目的の研究から成果を得たということは、我が国の優れた研究者が必ずしも研究目標を達成することのみに専念したのではなく、研究目的に沿わない現象にも注意深く目を向け、真理の追求や用途開発に積極果敢にチャレンジした結果、受賞成果が生み出されたことを示していよう。

表 3・1・4 困難への直面経験

区 分	経験の有無		合 計
	困難への直面経験あり	困難への直面経験なし	
研 究 者	299 (63.8)	170 (36.2)	469 (100.0)
研 究 指 導 者	69 (63.9)	39 (36.1)	108 (100.0)
合 計	368 (63.8)	209 (36.2)	577 (100.0)

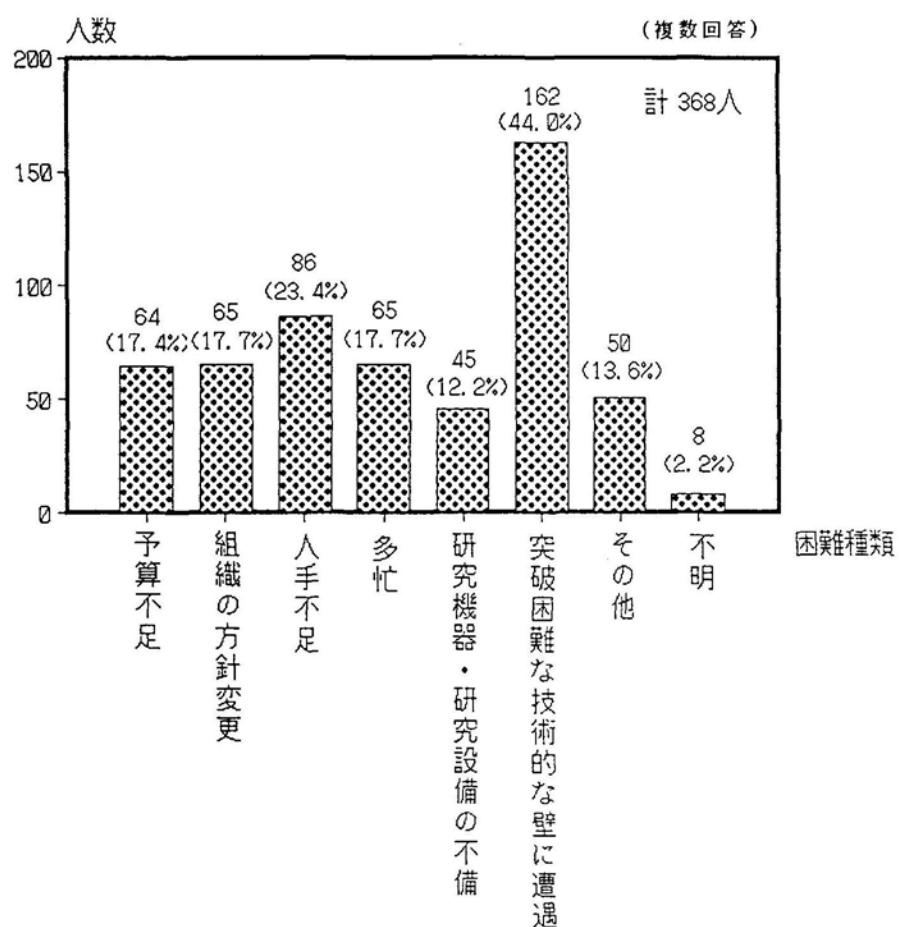


図 3・2・46 直面した困難の種類

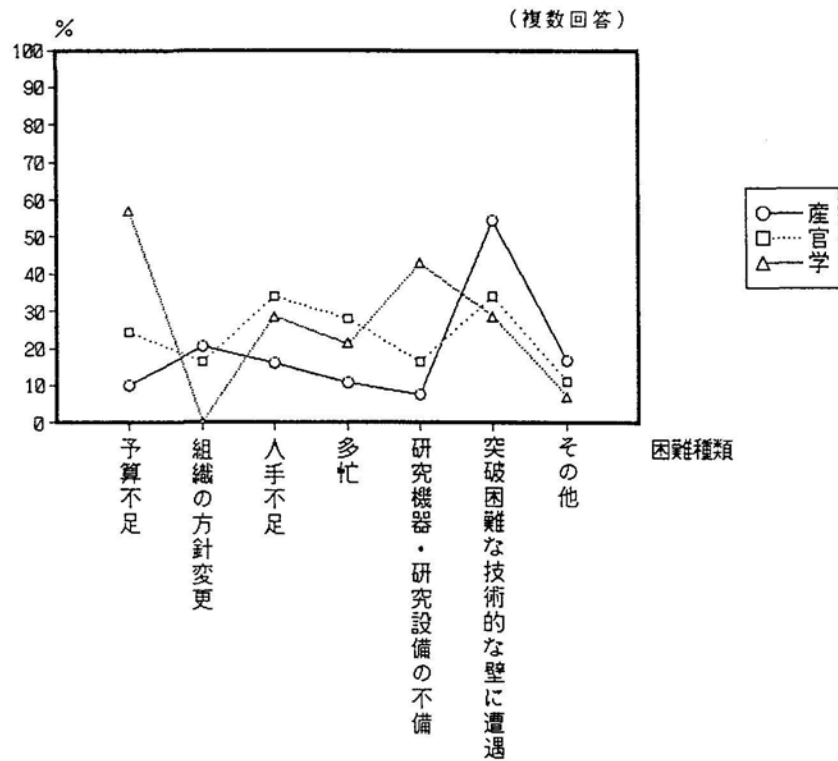


図 3・2・4 7 直面した困難の種類 (産官学別)

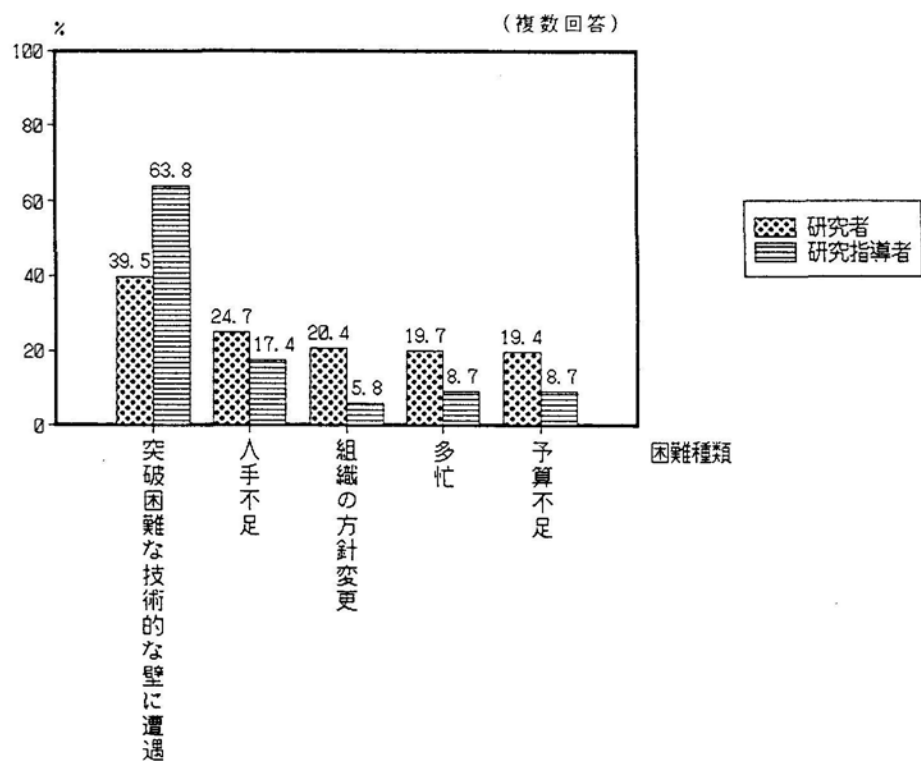


図 3・2・4 8 直面した困難の種類 (研究者・研究指導者別)

表 3・1・5 研究を断念しようと思ったことがあるか

断念の有無 区 分	研究を断念しようと思 ったことがある	研究を断念しようと思 ったことはない	不 明	合 計
研 究 者	64 (21.4)	225 (75.3)	10 (3.3)	299 (100.0)
研究指導者	10 (14.5)	57 (82.6)	2 (2.9)	69 (100.0)
合 計	74 (20.1)	282 (76.6)	12 (3.3)	368 (100.0)

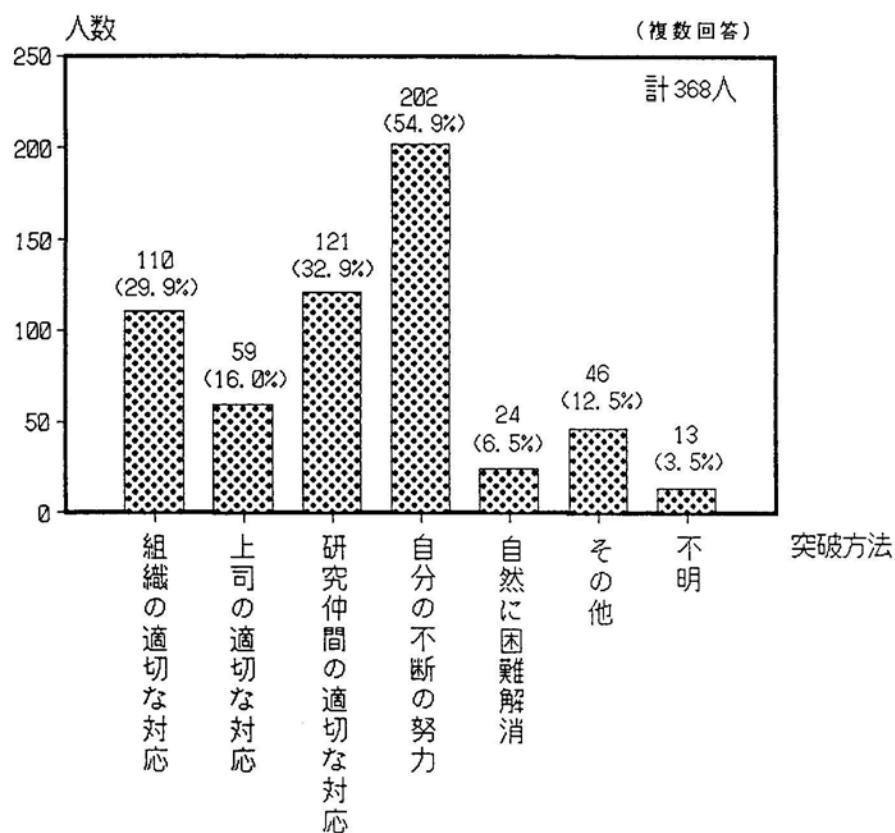


図 3・2・49 困難を克服した方法

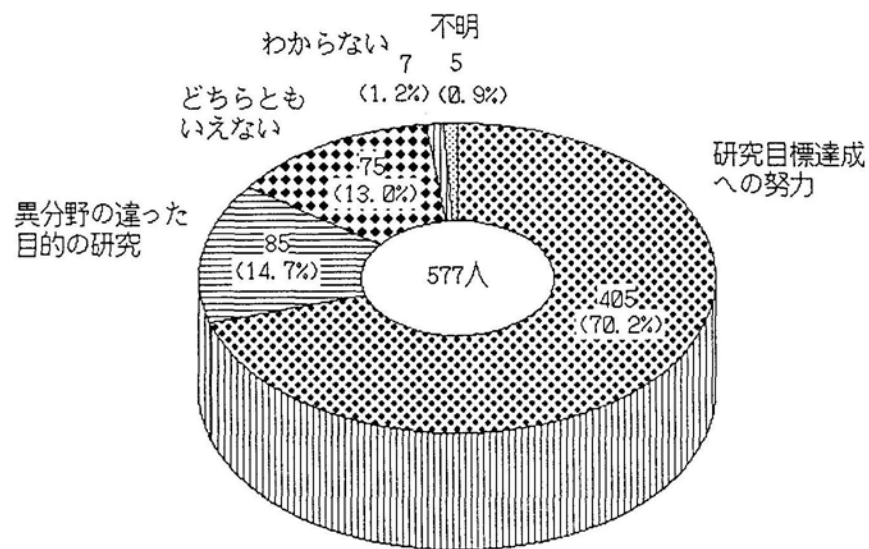


図 3・2・50 受賞成果が生まれたプロセス

⑤ 研究論文及び特許

< 国内論文・特許 >

受賞研究に関する研究論文や特許がどの程度あるかは、研究費、研究者数、研究期間と並んで受賞研究の規模や広がり判定するうえでのひとつの指標を提供するものである。受賞成果に関する国内向けの研究論文が何件あるかを尋ねたところ、「0-10件」が326人(56.5%)、「11-20件」が104人(18.0%)、「21-30件」が45人(7.8%)の順となっている。(図3・2・51) 受賞成果に関する国内特許が何件あるかを尋ねたところ、「0-10件」が342人(59.3%)、「11-20件」が47人(8.1%)、「21-30件」が20人(3.5%)の順となっている。(図3・2・52)

< 海外論文・特許 >

海外向けの研究論文が何件あったかを尋ねたところ、「0-10件」が374人(64.8%)、「11-20件」が42人(7.3%)、「21-30件」が18人(3.1%)の順となっている。(図3・2・53) 海外で公表された研究論文の国別内訳をみると、米国が321人(70.4%)、英国が107人(23.5%)、独国が56人(12.3%)の順となっており、米国が圧倒的に多い。(図3・2・54) また、登録済みの海外特許が何件あったかを尋ねたところ、「0-10件」が266人(46.1%)、「11-20件」が37人(6.4%)、「21-30件」が7人(1.2%)の順となっている。(図3・2・55) これを国別にみると、米国が211人(63.9%)、英国が113人(34.2%)、独国が109人(33.0%)の順であり、これも米国が多い。(図3・2・56)

< 研究者・研究指導者による違い >

研究論文と特許の件数を研究者・研究指導者別にみると、論文は研究者の受賞研究が30件、研究指導者の受賞研究が21件で、研究者が研究指導者を上回っているのに対し、特許では研究者の受賞研究が18件、研究指導者の受賞研究が38件と、逆に研究指導者が研究者を上回っている。換言すれば、研究者の受賞研究は研究論文としてのアウトプットが多く、研究指導者の受賞研究は特許としてのアウトプットが多いということになる。

研究者の受賞研究は、基礎研究から始めた研究が比較的多いことから、サイエンスの領域が中心であり、研究指導者の受賞研究は応用開発研究か

ら始めた研究が比較的多いことから、テクノロジーの領域が中心となっているものと考えられる。このため、研究者の受賞研究は研究論文、研究指導者の受賞研究は特許が多くなっているのであろう。（図3・2・57、3・2・58）

<他との比較>

研究論文数と出願特許数について、新技術事業団の創造科学技術推進事業のデータ（昭和56年10月－平成5年9月）と比較してみよう。国内と海外を含めた論文数と特許数を比較すると、受賞研究の論文数が25件/プロジェクト、特許数が16件/プロジェクト、創造科学技術推進事業の論文数が178件/プロジェクト、特許数が44件/プロジェクトとなる。創造科学技術推進事業が、革新技术の芽を作り出す独創的な基礎研究であることを考慮すると、創造科学技術推進事業の論文数が圧倒的に多いのは理解できるとしても、出願特許数においても受賞研究のそれを大幅に上回っている。

さらに、国内及び海外の登録特許数について、工業技術院の大型工業技術研究開発制度のプロジェクトの23年間のデータと比較してみると、受賞研究の登録特許数が15件/プロジェクト、大型工業技術研究開発制度が147件/プロジェクトであり、圧倒的に大型工業技術研究開発制度の件数が多い。

（表3・1・6） 創造科学技術推進事業や大型工業技術研究開発制度と受賞研究とでは研究段階や実施時期が異なるため、単純な比較は適当でないが、比較データが乏しい中での参考データとして用いることには問題はないであろう。

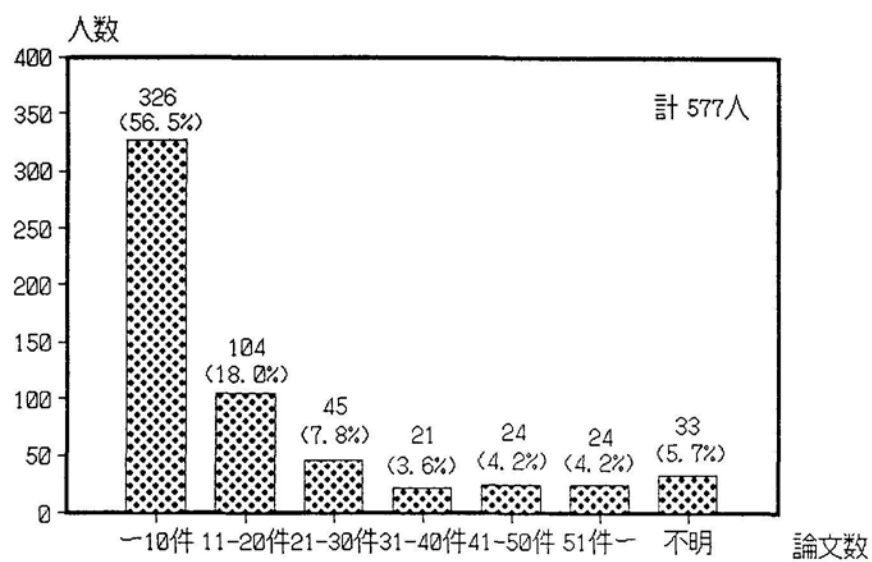


図 3・2・5 1 受賞研究に係る研究論文数（国内）

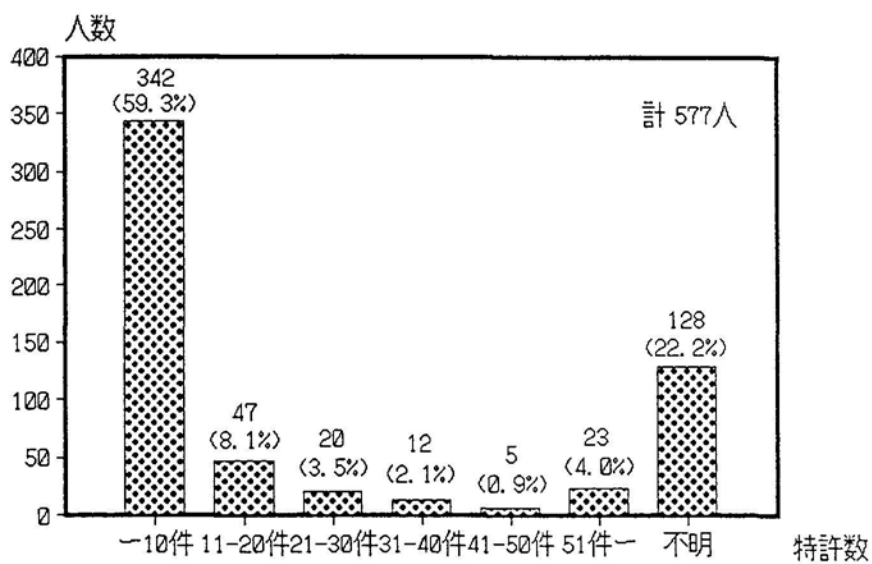


図 3・2・5 2 受賞研究に係る登録特許件数（国内）

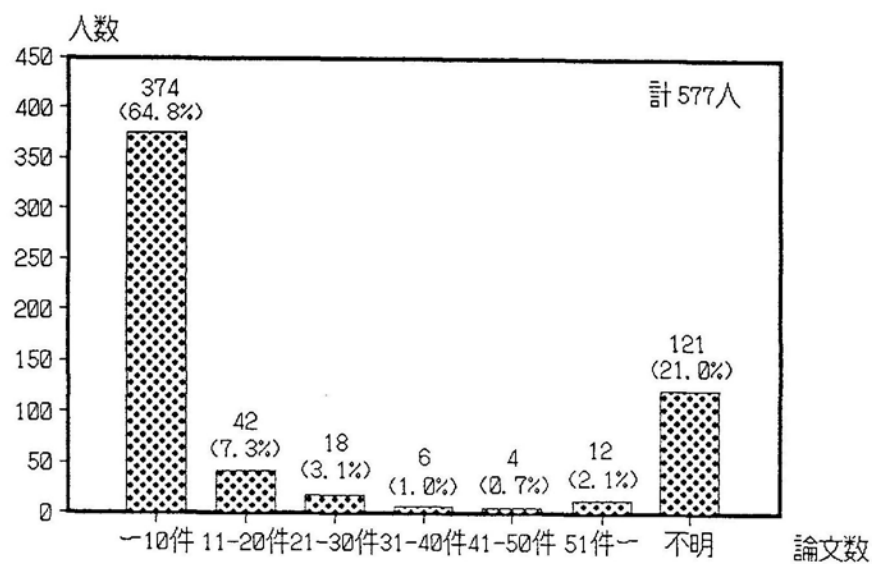


図 3・2・5 3 受賞研究に係る研究論文数（海外）

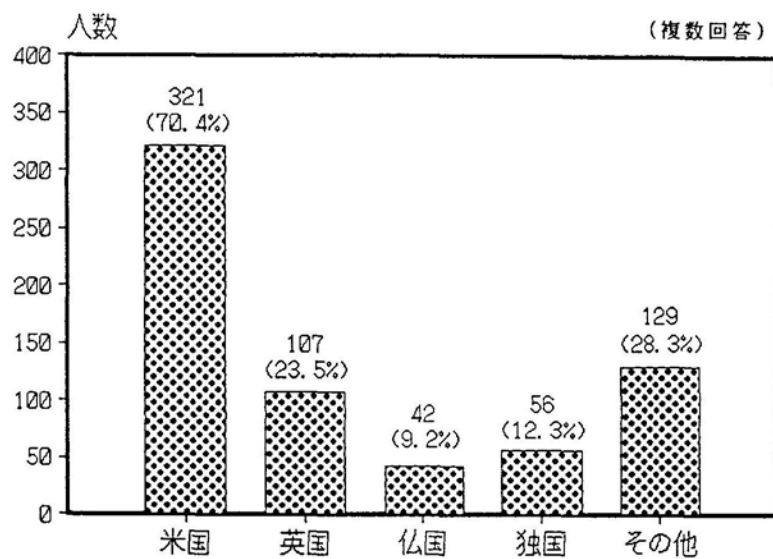


図 3・2・5 4 海外発表論文の国別内訳

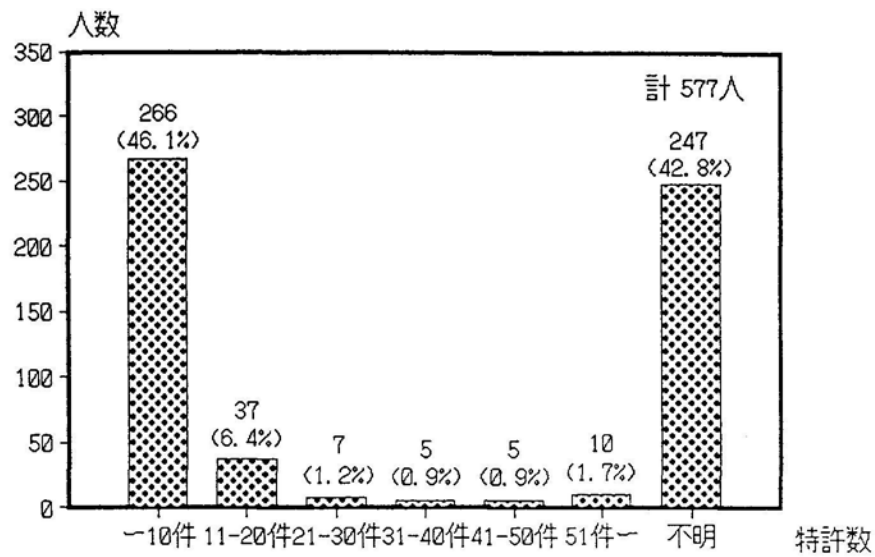


図 3・2・5 5 受賞研究に係る登録特許件数（海外）

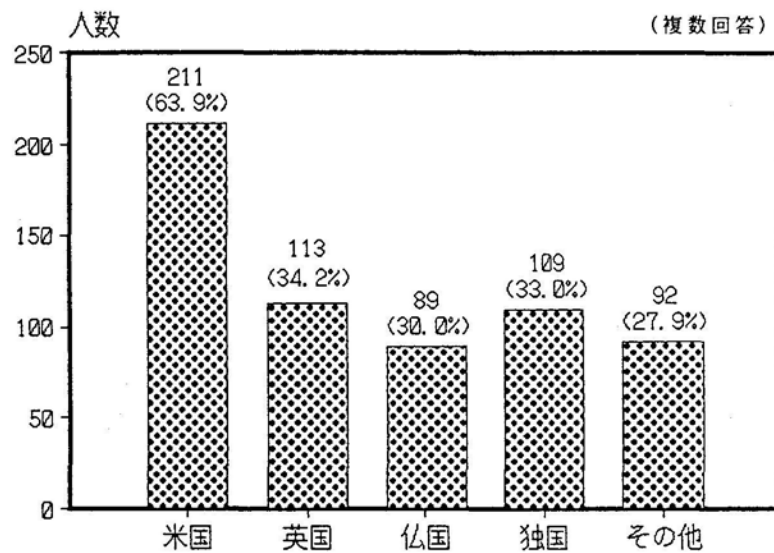


図 3・2・5 6 海外登録特許の国別内訳

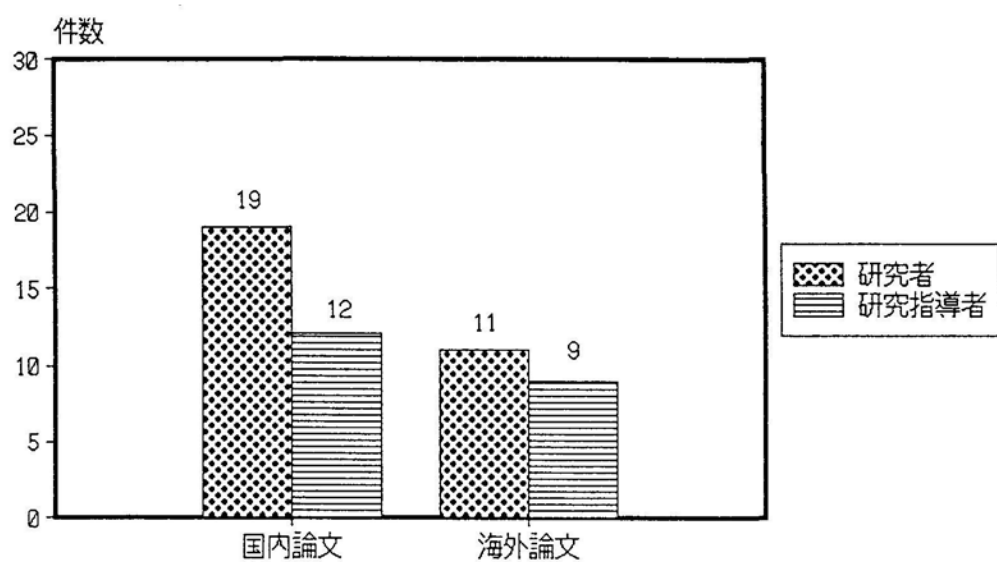


図 3 ・ 2 ・ 5 7 受賞研究に係る研究論文数（研究者・研究指導者別）

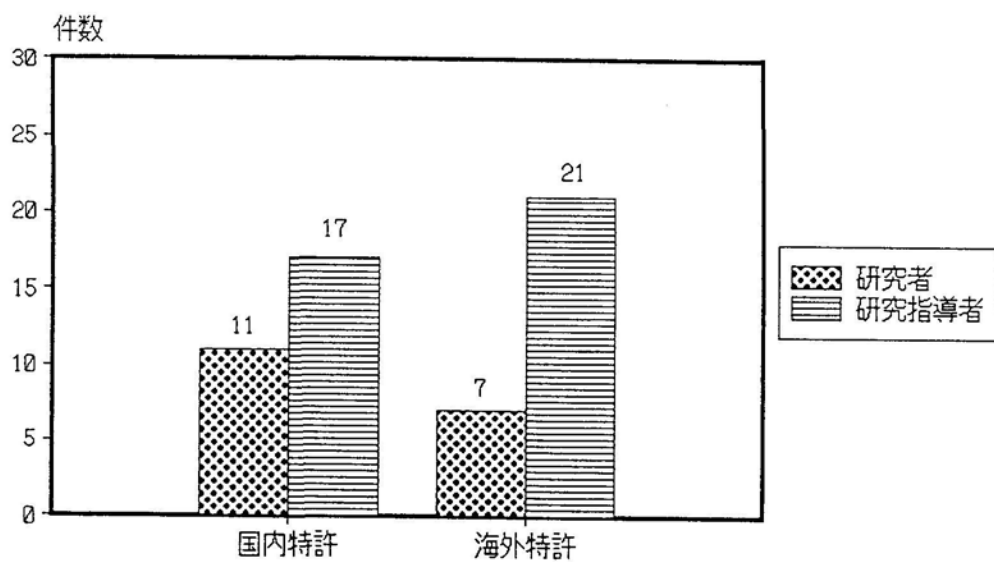


図 3 ・ 2 ・ 5 8 受賞研究に係る登録特許数（研究者・研究指導者別）

表 3・1・6 長官賞受賞研究と他のプロジェクトとの比較（特許・論文）

プロジェクト	特許・論文	
	研 究 論 文 数	出願又は登録特許数
長官賞受賞研究	25 件	15 ～ 16 件
創造科学技術推進事業 （新技術事業団）	178 件	44 件
大型工業技術研究開発制度 （工業技術院）		147 件

（注） ① 数値は1プロジェクト当たりの国内と海外を含めた件数

② 数値は公表されたデータ等から科学技術政策研究所が独自に算出

⑥ 成果の分野、水準、貢献

< 分野 >

受賞者が研究開発を達成した成果がどの分野に属するかを聞いたところ、「物質・材料」が180人(31.2%)、「情報・電子・通信」が100人(17.3%)、「エネルギー」が56人(9.7%)、「農林水産」が39人(6.8%)、「交通」が32人(5.5%)、「医療」が31人(5.4%)、「環境」が31人(5.4%)の順となっている。(図3・2・59)

「物質・材料」と「情報・電子・通信」の2分野で全体の半数近くに達しており、この2分野が主に近年における我が国の科学技術発展の原動力であったことが本調査によって改めて実証されたといえよう。一般的には、「情報・電子・通信」分野が中心であるように考えられているが、本調査結果では「物質・材料」が中心となっている。また、この2分野を研究段階別にみると、「物質・材料」は基礎研究段階から出発した割合が最も高く、応用、開発に進むにしたがって割合が低くなっている。他方、「情報・電子・通信」は、基礎研究から出発した割合が最も低く、応用、開発に進むにしたがって割合が高くなっている。(図3・2・60)

物質・材料系の研究開発は、基礎段階からの積み上げがなくては優れた成果に到達しにくい、情報・電子系の研究開発は、必ずしも基礎段階からの出発を要するものではなく、基礎的な成果をシステムの統合することで技術を完成させることが可能であるといえるかもしれない。

< 水準 >

受賞成果が受賞当時どの程度の水準であったかを聞いたところ、「国際的に最先端の高い水準」と答えた人が297人(51.5%)、「最先端ではないが国際的な水準」と答えた人が243人(42.1%)、「国内的には高い水準」と答えた人が22人(3.8%)であった。(図3・2・61) このことから、受賞成果の半数以上が国際的に見て最先端の極めて高い水準にあり、受賞成果の9割以上が国際水準に達していたと考えていることが分かった。

受賞者が受賞成果をどの程度の水準であったと考えているかは我が国の科学技術水準を評価するうえで極めて有用なデータであるが、評価が受賞者個人の主観に依存していることにも留意しなければならない。

受賞成果の水準を研究者・研究指導者別にみると、「国際的に最先端の高い水準」の割合では、研究者の受賞研究が49.9%、研究指導者の受賞研究が58.3%であるが、「最先端ではないが国際的水準」の割合は、研究者の受賞研究が43.7%、研究指導者の受賞研究が35.2%である。研究者・研究指導者いずれの受賞研究も国際水準に達している割合は同じ（約94%）であるが、国際的にみて最先端の成果では研究指導者の受賞研究の方が割合がやや高い。研究指導者の受賞研究は、どちらかといえば、研究資源を比較的多く投入した応用開発指向の研究であり、我が国がこれまで実績をあげてきた研究フィールドであるため、水準が高いものと考えられる。

（図3・2・62）

受賞成果の水準を産官学別にみると、「学」が国際的に最先端の高い水準と考えている割合が最も高く、以下、「産」、「官」の順となっている。

（図3・2・63） 「官」では、「国際的に最先端の高い水準」と答えた人よりも「最先端ではないが国際的な水準」と答えた人の方が多かった。

各分野別に成果水準を見ると、「国際的に最先端の高い水準」が「最先端ではないが国際的な水準」を上回っている分野は「物質・材料」、「情報・電子・通信」、「エネルギー」、「医療」、「地球海洋」であり、一方、下回っている分野は「農林水産」、「食品」、「環境」、「防災」、「宇宙」である。（図3・2・64） とりわけ、「国際的に最先端の高い水準」の割合が高い分野は「地球・海洋」と「情報・電子・通信」であり、低い分野は「農林水産」、「食品」、「環境」である。この結果は、研究開発の最前線で活躍してきた研究者の意識として注目される。

< 貢献の側面 >

受賞研究成果がどのような貢献をしたかを問うたところ、「資源・エネルギー問題への貢献」が222人(38.5%)、「経済の活性化」が192人(33.3%)、「地球環境の保全」が108人(18.7%)、「防災・安全の確保」が105人(18.2%)の順となっている。（図3・2・65） 我が国は天然資源に恵まれないことから資源・エネルギーの安定確保と効率的利用によって経済発展を目指し、豊かさを実現することが必要なため、「資源・エネルギー問題」や「経済の活性化」へ貢献するための成果が多いことは予想された結果で

ある。また、経済至上主義の行き過ぎによって知らず知らずのうちに自然環境が蝕まれ、安全が蔑ろにされる傾向も見られるようになってきたことに鑑み、「地球環境の保全」や「防災・安全の確保」に関する研究が進み、その成果も増加してきたものと考えられる。

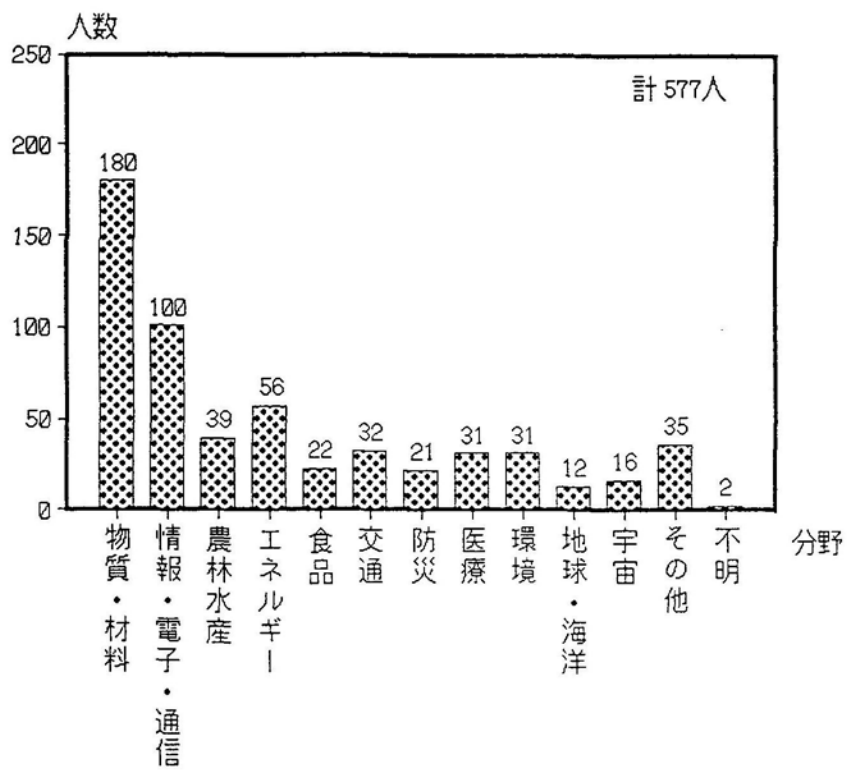


図 3・2・59 受賞成果の属する分野

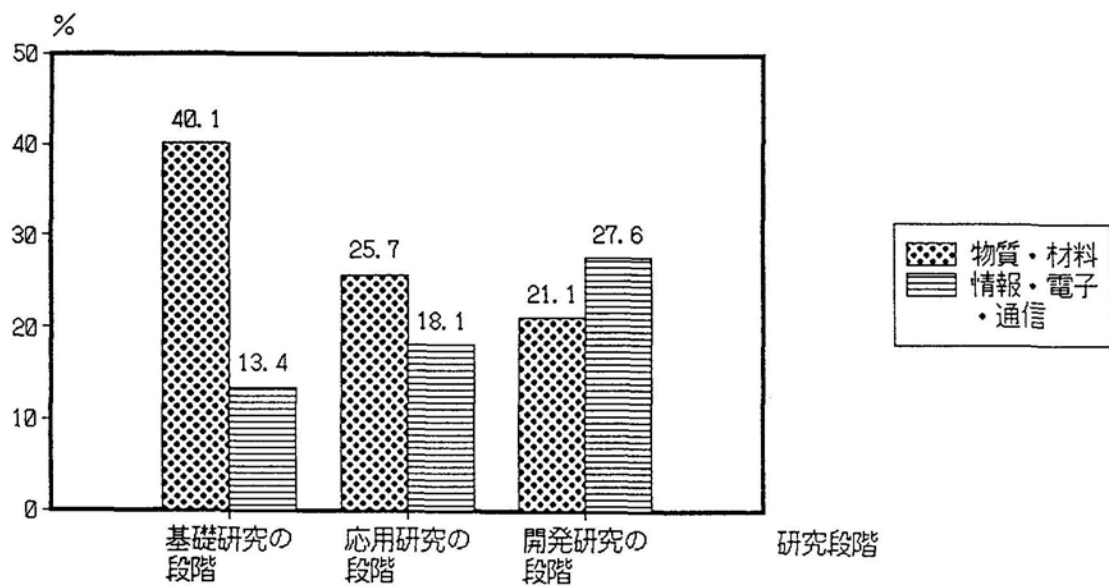


図 3・2・60 開始した研究段階別にみた主要分野の特徴

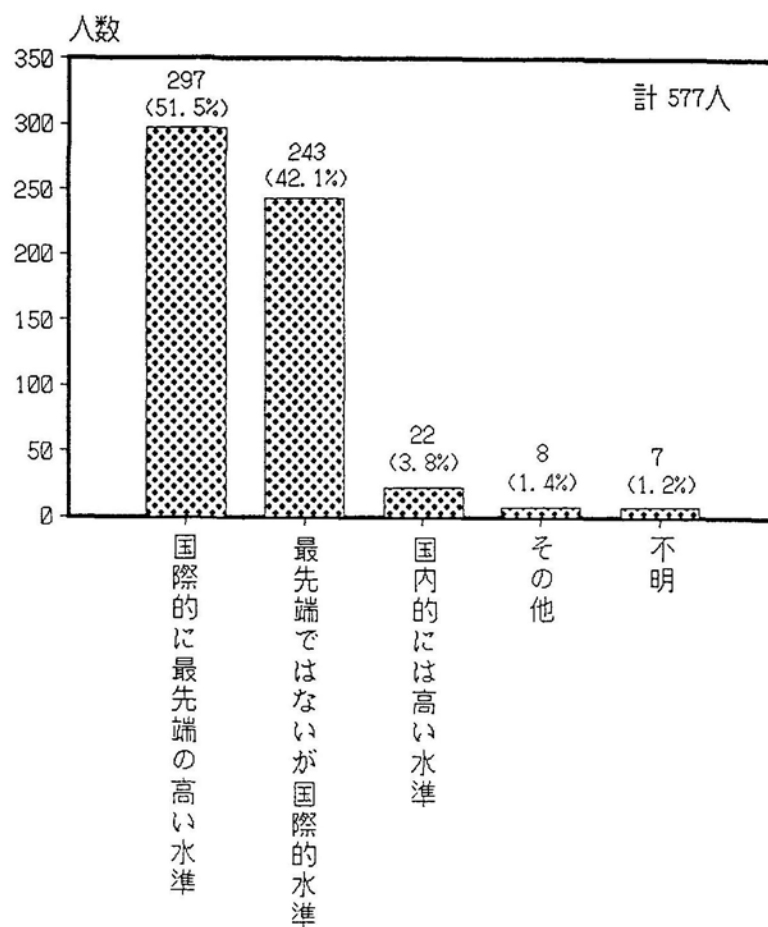


図 3・2・6 1 受賞成果の水準

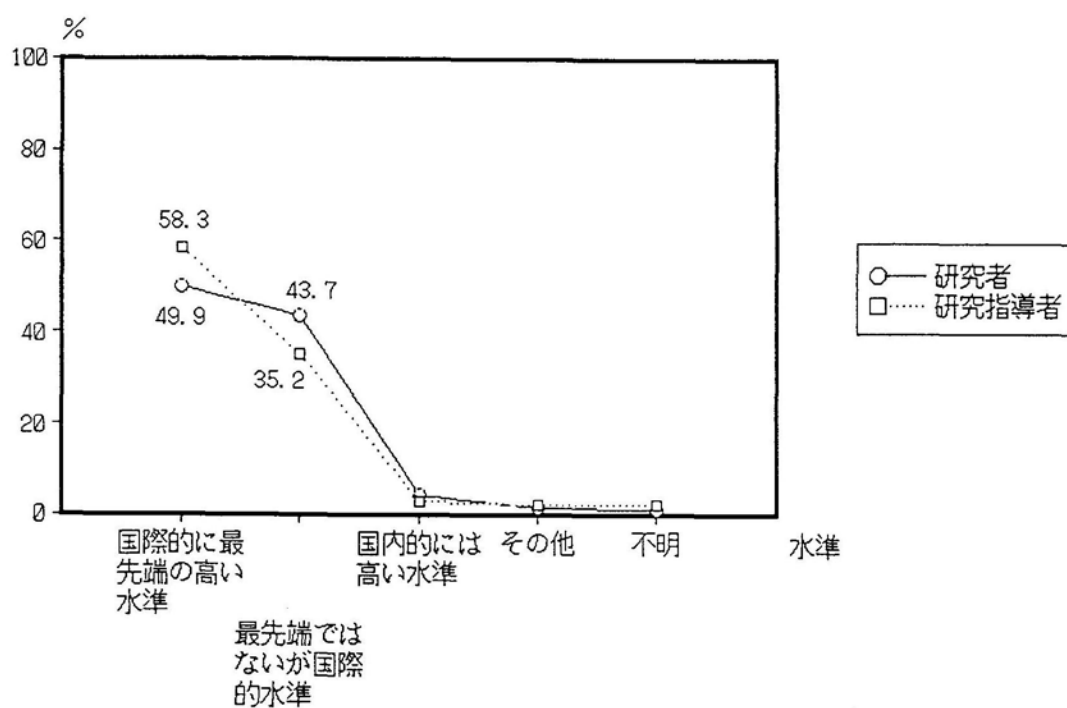


図 3・2・6 2 受賞成果の水準 (研究者・研究指導者別)

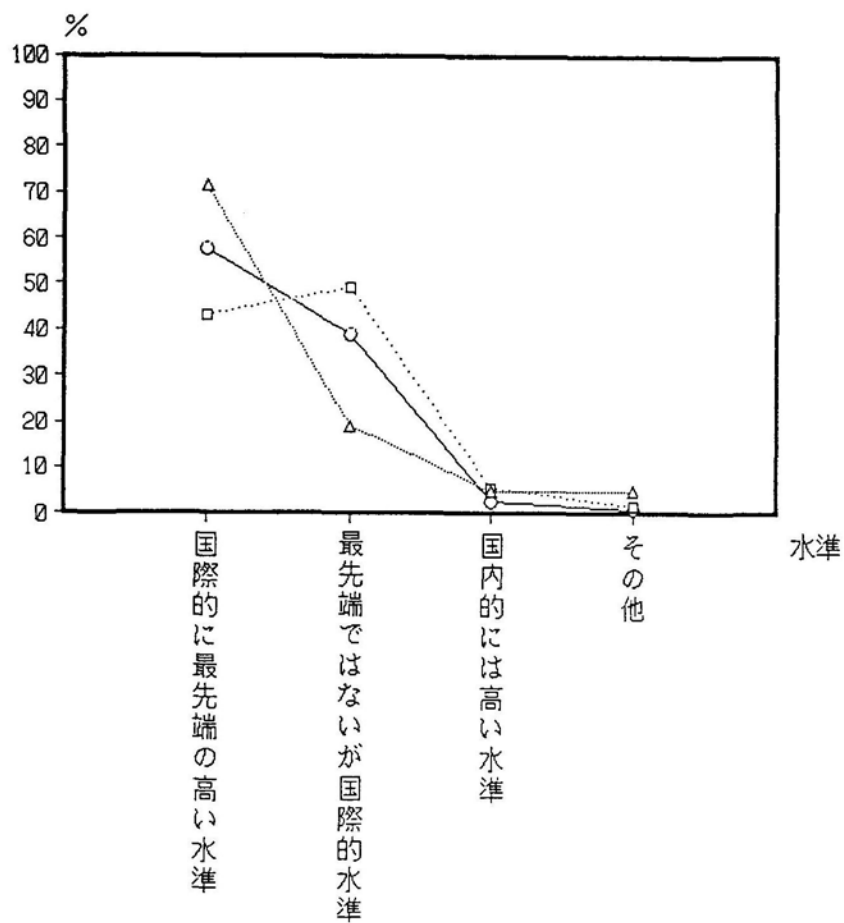


図 3・2・6 3 産官学別にみた成果水準

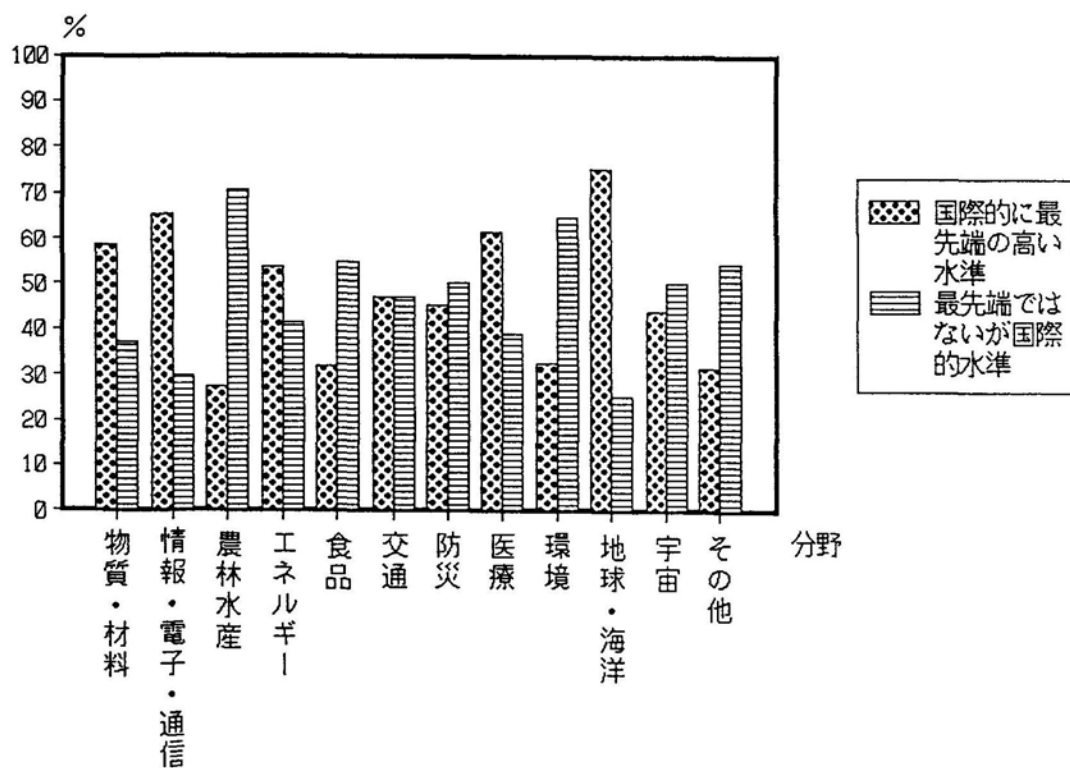


図 3・2・6 4 分野別にみた成果水準

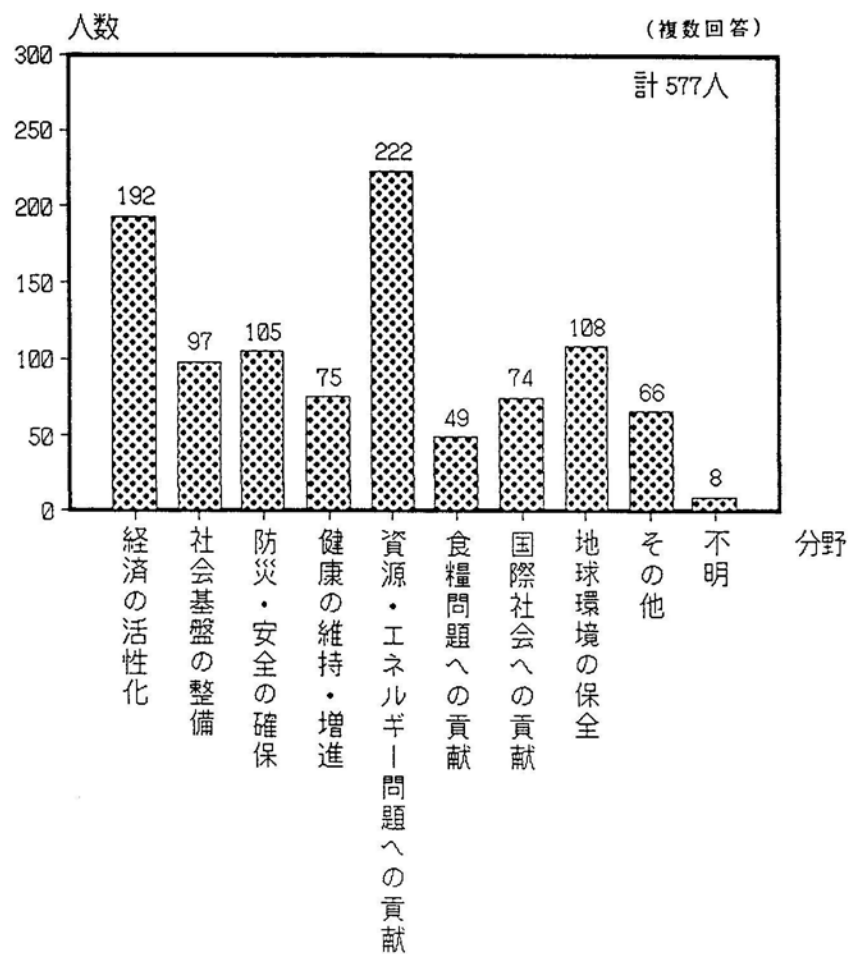


図 3・2・6 5 受賞成果の貢献

⑦成果の実施供与

受賞成果のうち、研究功績者表彰の対象となった成果は表彰の時点において社会経済上の実績に結び付く前の成果であることから、アンケート調査時点においても実用化されていない成果が相当含まれていることが予想される。したがって、研究功績者表彰の成果を含めて実施供与の有無を調査することは実施供与の割合を低下させると考えられるので、ここでは実用化された成果を表彰する科学技術功労者表彰の受賞成果を対象とした。

<実施供与の割合>

科学技術功労者表彰の受賞者240人がその成果をどれだけ他機関に実施供与したかを見ると、「実施供与した」が128人(53.3%)、「実施供与しなかった」が105人(43.8%)となっている。(図3・2・66)

これを産官学別にみると、「学」の実施供与率が84.6%と最も高く、次いで「官」の78.1%、「産」の48.9%となっている。(図3・2・67)

大学や国立試験研究機関は、その成果を開放して実施して貰うことが本来の使命であり、また、その成果も基礎や応用段階のものが多くと思われることから、実施供与の割合が高くなっているものと考えられる。一方、民間企業の成果の開放は、企業自身の判断に委ねられていることから、成果を内外に開放して実施させることによる不利益を懸念して慎重になっていることなどにより、大学・国研よりも実施供与割合が低くなっているものと考えられる。

先述した新技術事業団の委託開発成果の実施供与割合と比較してみよう。新技術事業団の委託開発成果の中で実用化されたもののうち、他機関に実施供与された成果の割合は11%であり、その比率は受賞成果の約1/5である(平成5年3月31日現在)。受賞成果の科学技術水準の高さや社会経済効果の大きさを考慮すれば、受賞成果が他機関に実施供与されている割合が約5割であるのは適当な数字と思われる。

<実施供与の相手先>

受賞成果の国内外への実施供与の状況を見てみよう。「実施供与した」128人のうち、97人(75.8%)が国内へ供与したと答えている。国内へ供与したと答えた97人の内訳をみると、民間企業への供与が88人(90.7%)、国

公立研究機関・特殊法人が15人(15.5%)、国公立大学が7人(7.2%)の順となっている。(図3・2・68)当然のことながら、民間企業への供与が圧倒的に多い。

次に、海外への供与をみると、「実施供与した」128人のうち、66人(51.6%)が海外へ供与したと答えている。その内訳をみると、米国への供与が35人(53.0%)、独国が17人(25.8%)、仏国が12人(18.2%)、英国が7人(10.6%)の順となっており、米国への供与が最も多い。(図3・2・69)

特に海外への供与に注目してみると、海外へ供与したと答えた受賞者66人は、科学技術功労者240人の27.5%を占めている。海外への実施供与率3割は、成果がそもそも発明を独占的に実施する特許権などで構成されていることを勘案すると、かなりの割合であり、国際的な地位が向上した我が国としても一応、応分の役割を果たしているといえよう。

<成果の内容との関係>

実施供与された成果の水準をみると、「国際的に最先端の高い水準」の成果の割合が54.4%、「最先端ではないが国際的な水準」の成果の割合が57.0%であり、最先端の最も高い水準の成果の供与割合が若干低くなっている。(図3・2・70) 我が国は、これまでのキャッチアップの時代に、欧米諸国から基礎的な成果を活用し発展してきた経緯を考えると、最先端の成果の海外への実施供与割合がもう少し高くてもよいのではなかろうか。

国際的にみて最先端の水準の高い成果がより積極的に提供されれば、海外における産業の発展や生活の質の向上、さらには各分野における様々な問題解決などへの貢献が可能になり、国際社会における我が国の一層のイメージアップにもつながってこよう。

また、どの研究段階から出発した成果がより多く供与されたかをみると、基礎研究から始めた成果ほど実施供与の割合が高いことが分かる。(図3・2・71) 基礎研究から立ち上がった成果はオリジナリティの高い自主技術ということになるので、その分国内外からの引き合いが多いためと思われる。

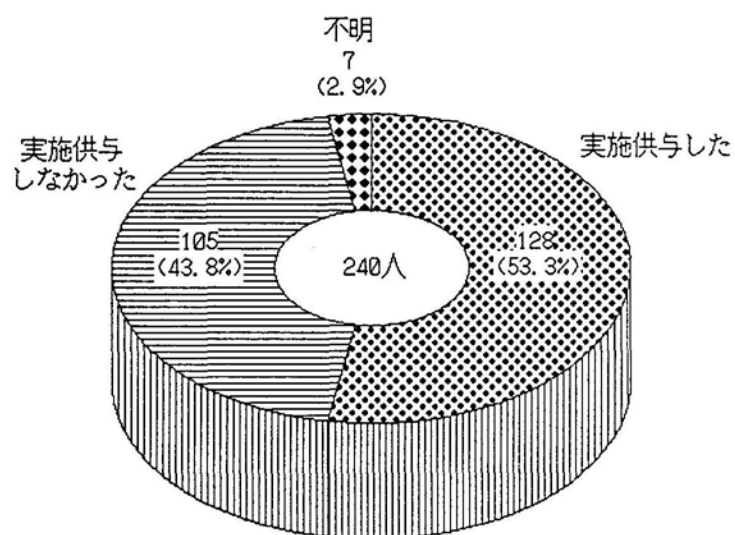


図 3 ・ 2 ・ 6 6 実施供与の有無

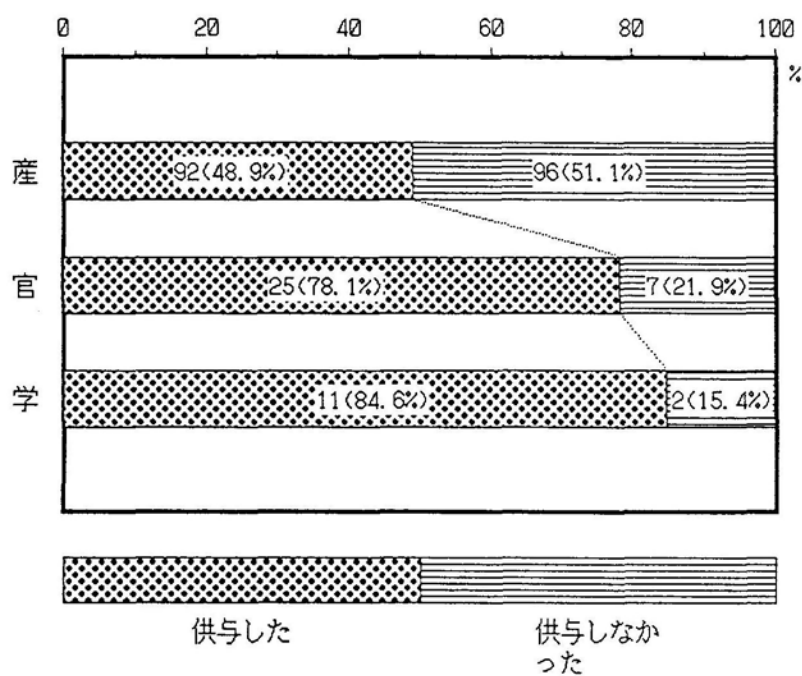


図 3 ・ 2 ・ 6 7 産官学別にみた実施供与の有無

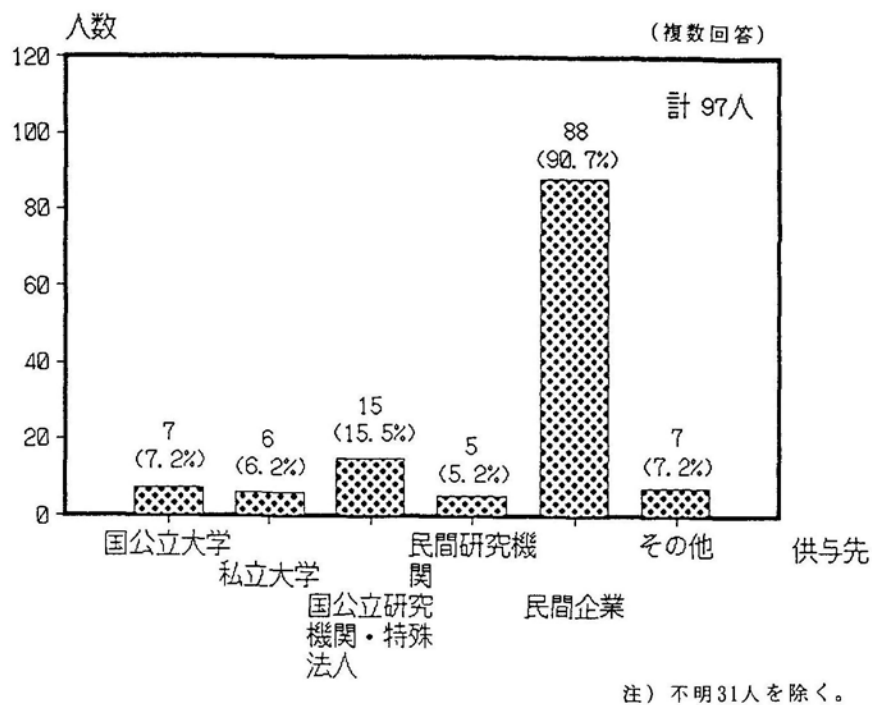


図 3・2・68 実施供与先 (国内)

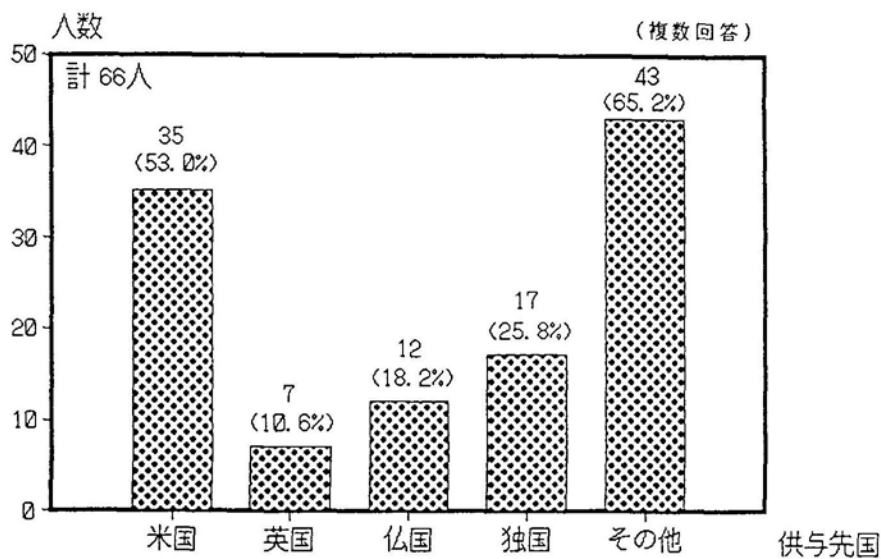


図 3・2・69 実施供与先 (海外)

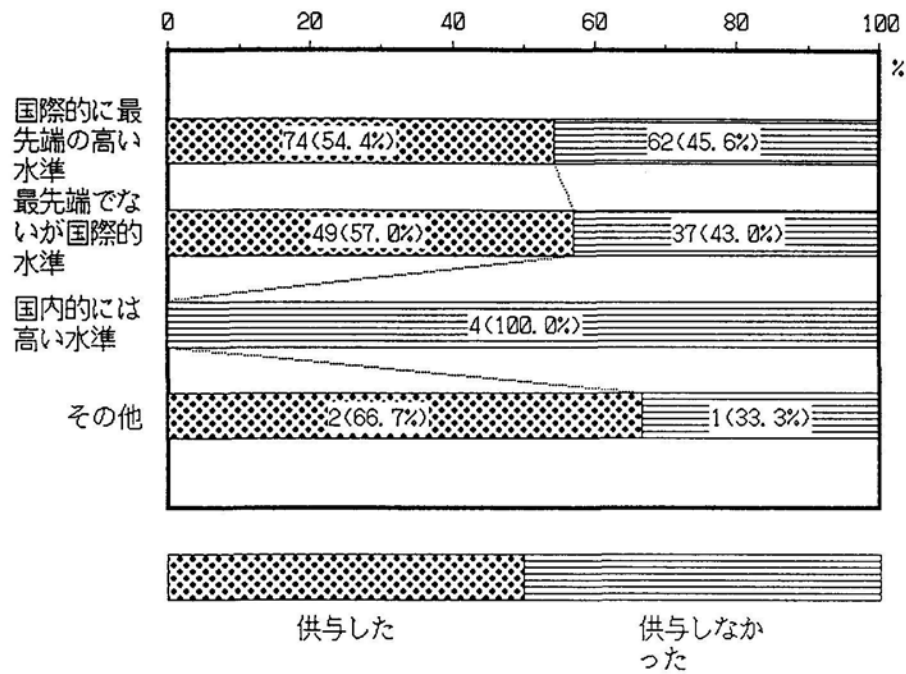


図 3・2・70 成果水準からみた実施供与の有無

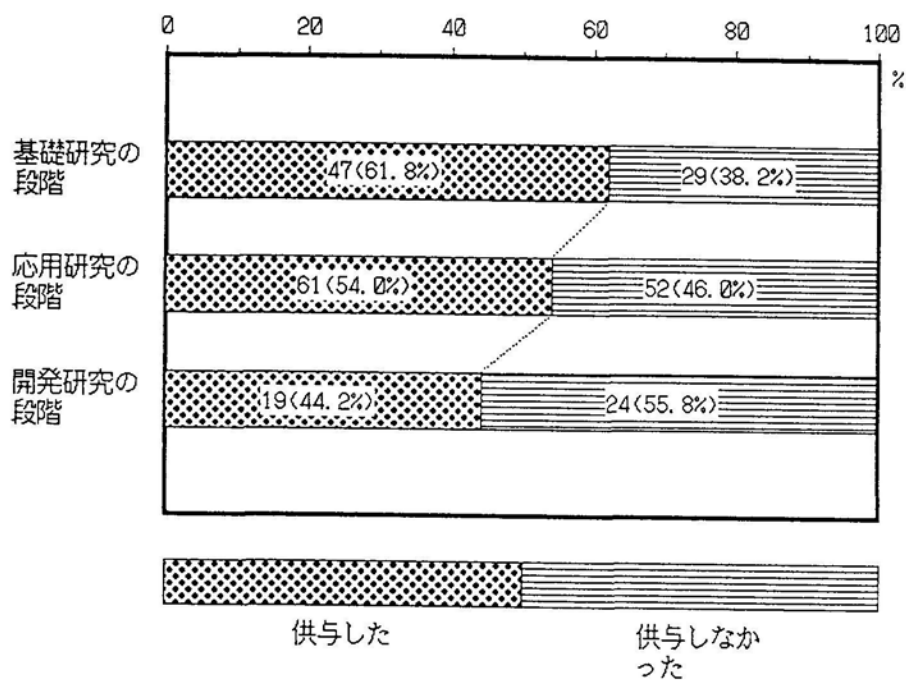


図 3・2・71 開始した研究段階からみた実施供与の有無

⑧ 研究の実用化と成功要因

< 実用化の年代 >

研究功績者表彰は、「実用化」がまだ達成されていない段階での受賞であるため、ここでの分析からは除外した。科学技術功労者表彰の受賞成果240件の実用化時期の時系列変化をみると、昭和40年代の初頭から増加傾向を見せ、50年代の後半をピークとしてその後減少傾向を示している。（図3・2・72）科学技術功労者表彰は、成果が実用化されてから3年以上の実績をみて可能な限り早期に表彰するようにしているので、実用化時期と表彰時期の間にずれが生じていると考えられる。

「実用化の年代」と「発想の発生源」との関係科学技術功労者表彰の対象となった研究者についてみてみよう。成果の理論やコンセプトが自分の発想である割合は、年代が進むにしたがって徐々に大きくなっている。

（図3・2・73）（2）②「研究の発想と研究段階」のところで述べたように、最近の研究開発では受賞者個人の発想の割合が高くなっているが、これは昭和40年代から徐々にその割合が高まってきたものである。昭和30年代に実用化された成果をみると受賞者個人の発想は余りなく他機関からの発想の導入が圧倒的に多い。このことは、導入技術の消化・吸収、定着・成熟の過程を経て、自主技術の発展に向かった我が国の科学技術開発の軌跡と符合している。

「実用化の年代」と「研究期間」との関係を見ると、研究期間が20年以上という長期の研究開発は、昭和40年代までは皆無であったが、昭和50年代から見られるようになり、昭和60年代にはその割合がさらに高まっている。昭和30年代の研究開発に注目してみると、全て10年未満の研究開発となっている。（図3・2・74）このことから、研究期間は、近年の研究開発の大規模化や高度化に伴って、次第に長期化していると思われる。

< 研究と年令 >

受賞研究の終了年令をみると、40歳代が241人(41.8%)と最も多く、以下、50歳代の192人(33.3%)、30歳代の79人(13.7%)、60歳代の44人(7.6%)の順となっている。（図3・2・75）次に、発想がひらめいた年令、研

究を終了した年令、長官賞を受賞した年令のパターンをみると、発想年令は30代、研究終了年令は40代、受賞年令は50代がピークとなっている。

(図3・2・76)それぞれの年令の平均値を各回答の中央値を加重平均して計算してみると、発想がひらめいた年令が38歳、研究を終了した年令が48歳、長官賞を受賞した年令が52歳となる。平均的な長官賞受賞者像としては、20代で経験を積んで研究のセンスを磨き、30代で画期的な成果の芽となるようなアイデアを発想し、40代でアイデアに基づいた研究を終了し、50代で実用化を実現して表彰されるというプロセスを辿ると言ってよいかもしれない。

これを研究者・研究指導者別にみてみよう。

研究指導者のパターンは、受賞者全体のパターンとは大きく異なった傾向を示している。すなわち、アイデア発想年令は30歳代、40歳代を中心としたなだらかな推移を示しており、受賞者全体が30歳代に突出した傾向を見せているのとは対照的である。また、研究終了年令においても、受賞者全体が40歳代をピークとしているのに対し、研究指導者は、50歳代がピークとなっている。受賞年令でも、研究指導者では、50歳代がピークであることに変わりはないが、40歳代の割合が激減して、60歳代の割合が急増している。

一方、研究者のパターンは、受賞者全体のパターンと類似した傾向を示しているが、受賞者全体の受賞年令が50歳代をピークとしているのに対し、研究者の受賞年令は40歳代となっている。(図3・2・77、3・2・78)

それぞれの年令の平均値を研究者・研究指導者別にみてみよう。アイデア発想年令では、研究者が37歳、研究指導者が42歳、研究終了年令では、研究者が47歳、研究指導者が54歳、受賞年令では、研究者が50歳、研究指導者が60歳となっている。(図3・2・79)

各年令とも研究者の方が若い。このうち、研究者の発想年令が、ある程度の経験や知識を蓄積し、頭脳の柔軟性が維持されている30代の後半であることに特に注目したい。

また、年令の格差は、発想から受賞に移行するにしたがって拡大してい

る。研究者は発想から研究終了までに10年、研究終了から受賞までが3年であるのに対し、研究指導者では発想から研究終了までに12年、研究終了から受賞までは6年を要している。このことは、以下のように解釈できる。

- a) 発想から研究終了までの期間については、研究指導者の方が長くなっているが、これは、研究指導者が全て科学技術功労者の受賞者であることによる。すなわち、科学技術功労者表彰の受賞者である研究指導者は研究終了時点を成果が実用化した時点としているのに対し、研究者はその多くが研究功績者表彰の受賞者であり、研究終了時点を成果が完成した時点としていることから、その分だけ、期間が長くなっている。また、先述した研究期間との若干のズレは、研究期間が研究テーマを掲げて具体的に研究活動を開始した時点を出発点としていることによる違いと考えられる。（研究期間は、研究者が8.4年、研究指導者が8.5年）
- b) 研究終了から受賞までの期間は、研究指導者が研究者の2倍となっている。これは、研究指導者が科学技術功労者表彰の受賞者であることから、成果の実用化（研究終了）から普及までの期間が十分経過した上で、表彰されていることによるものと考えられる。

<成功要因>

受賞研究の成功要因をどのように考えるかについて、受賞者に尋ねたところ、「研究者個人の資質」が66.6%、「経営陣の理解とサポート」が33.4%、「研究予算・設備等の充実」が29.5%、「指導者のリーダーシップ」が19.9%、「研究管理・支援等のシステムが優秀」が13.7%の順となっている。受賞機関を含めると若干順位が異なるが、全般的には、「研究者個人の資質」、「経営陣の理解とサポート」などの人的要因の方が、「研究予算・設備」、「研究管理・支援等のシステム」などの物的・資金的・システムの要因よりも優れた成果を生むためには重要であるとの認識が示された。（図3・2・80）

次に、受賞研究の成功要因を研究者、研究指導者、受賞機関別に聞いた結果をみると、立場によってかなり考え方に相違があることが分かった。

（図3・2・81）研究者と受賞機関は、「研究者個人の資質」が最も大きな要因であるとしているのに対し、研究指導者は、「指導者のリーダー

シップ」や「経営陣の理解とサポート」が大きな要因としている。研究者は、自身の研究開発能力が評価され、研究指導者は、研究開発に対する指導性が評価されて長官賞受賞の榮譽に浴したことを考えれば、当然の結果と言えるかも知れない。

また、産官学別にこれをみると、「研究者個人の資質」が最も重要であったとの認識では一致しているものの、そのほかの要因については、「産」が「経営陣の理解とサポート」が重要であったとしているのに対し、「官」は「研究予算・設備等の充実」、「学」は「研究管理・支援等のシステムが優秀」が重要であったとしている。（図 3・2・82）

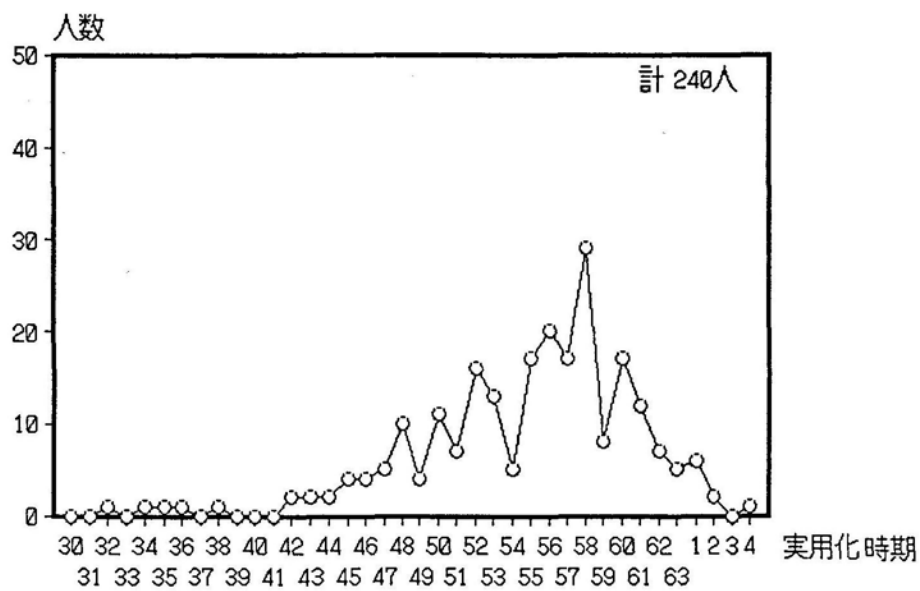


図 3・2・7 2 受賞研究の実用化時期（科学技術功労者）

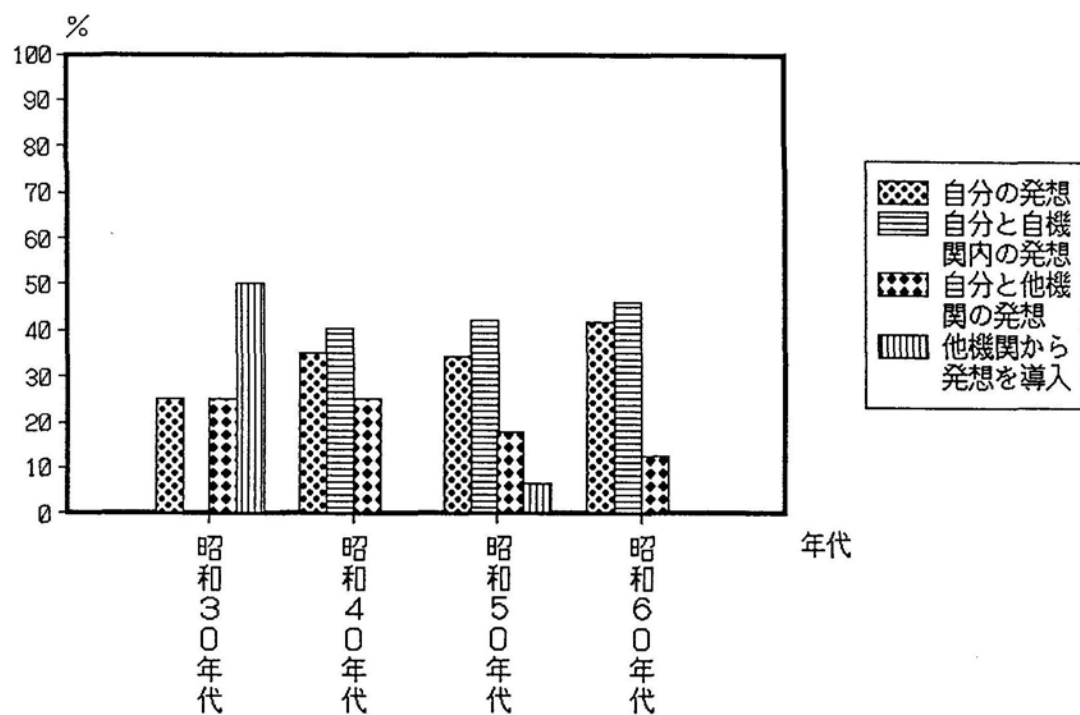


図 3・2・7 3 発想の発生源と実用化年代の関係

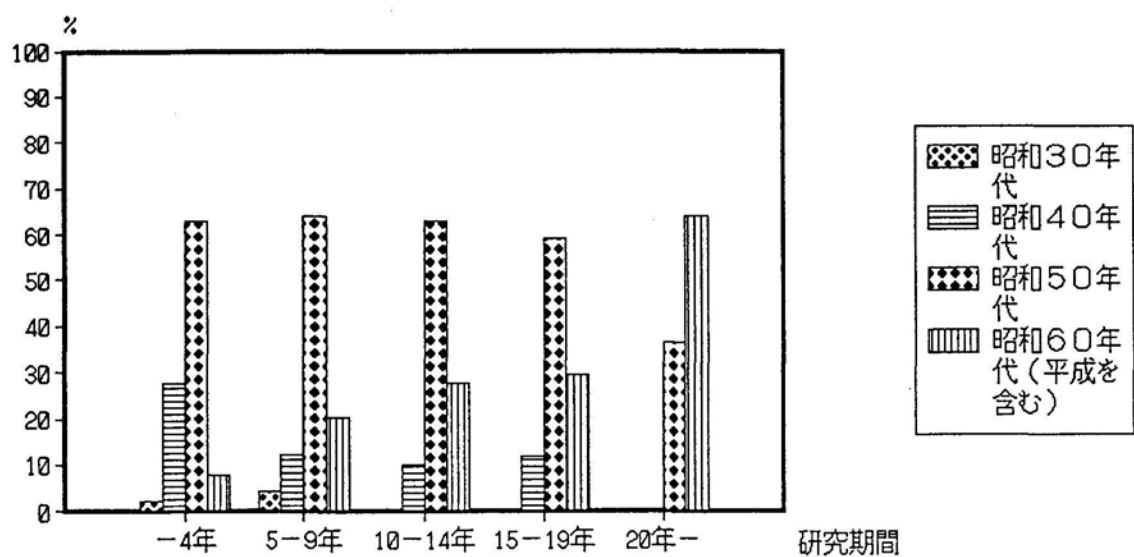


図 3・2・74 研究期間と実用化年代の関係

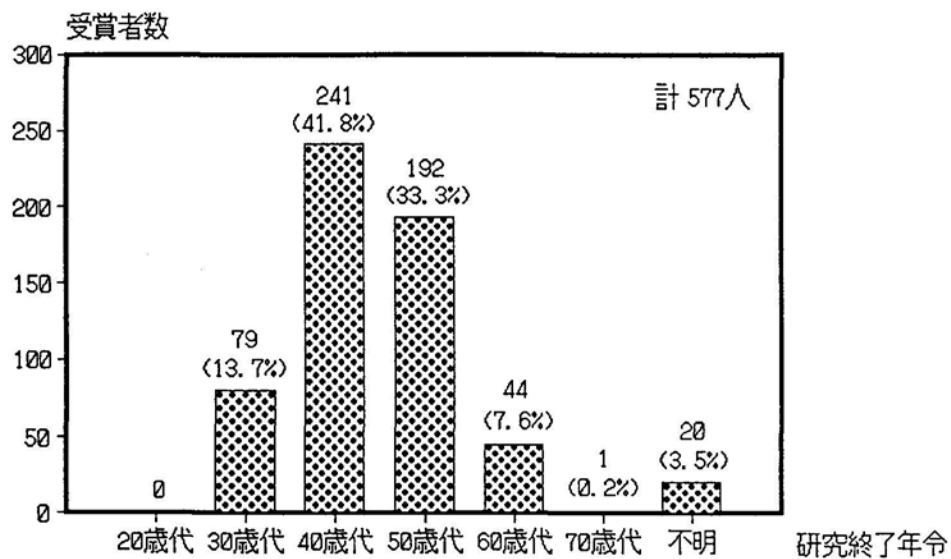


図 3・2・75 受賞研究の終了年齢

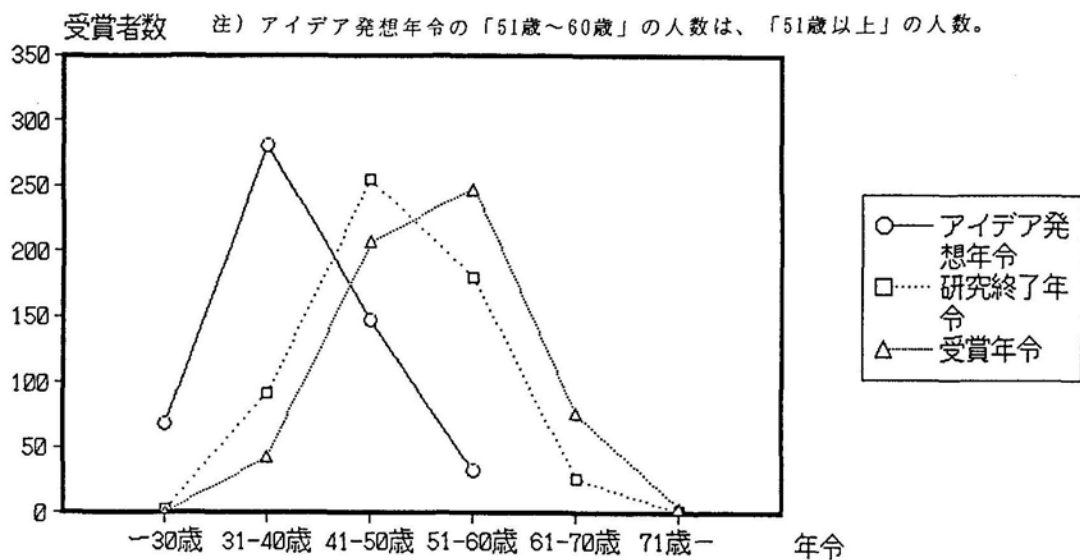


図 3・2・7 6 アイデア発想、研究終了、受賞の年令パターン（全体）

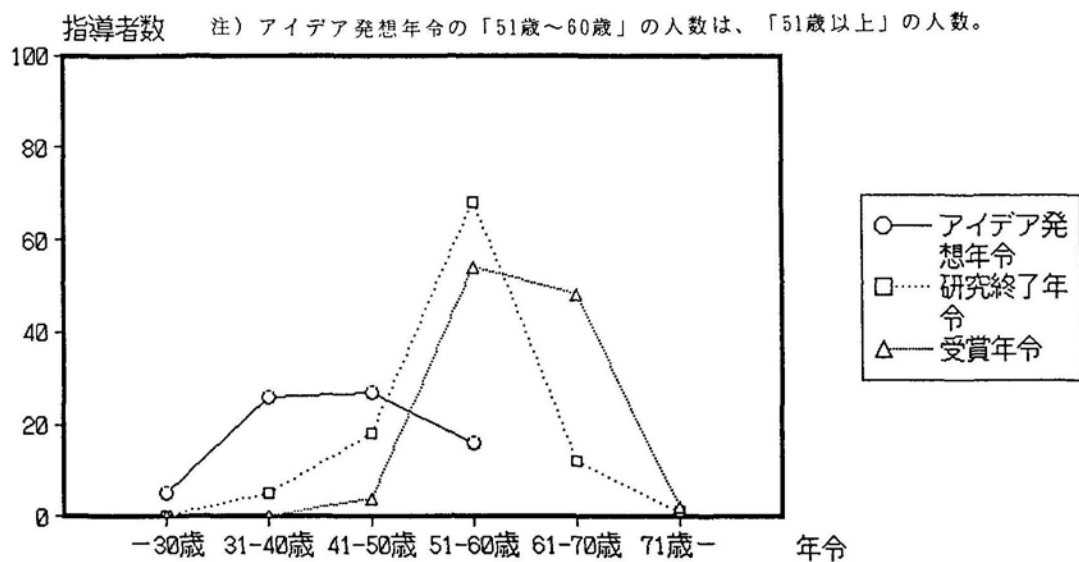


図 3・2・7 7 アイデア発想、研究終了、受賞の年令パターン（研究指導者）

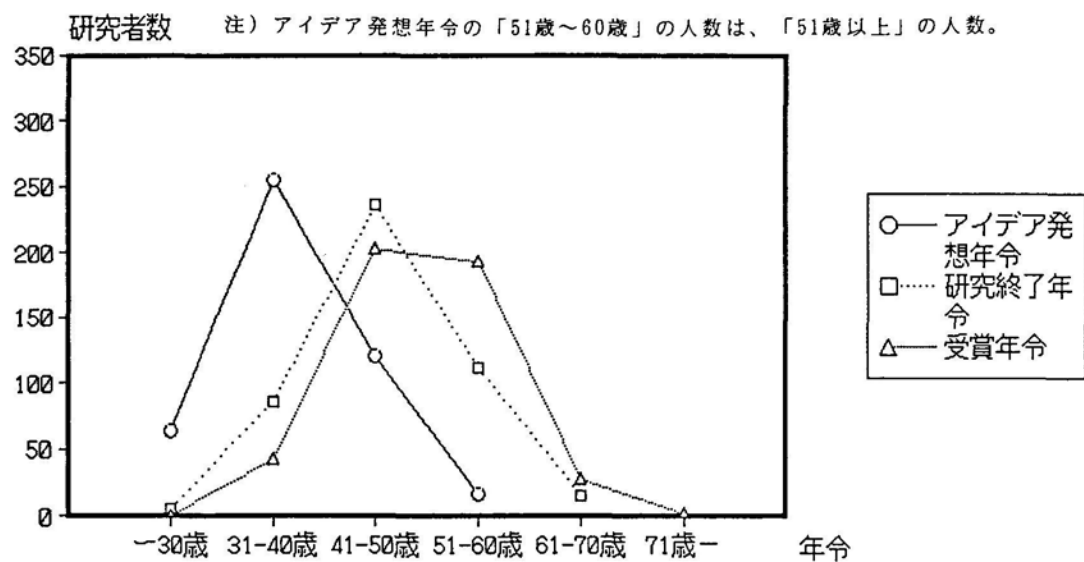


図3・2・78 アイデア発想、研究終了、受賞の年令パターン（研究者）

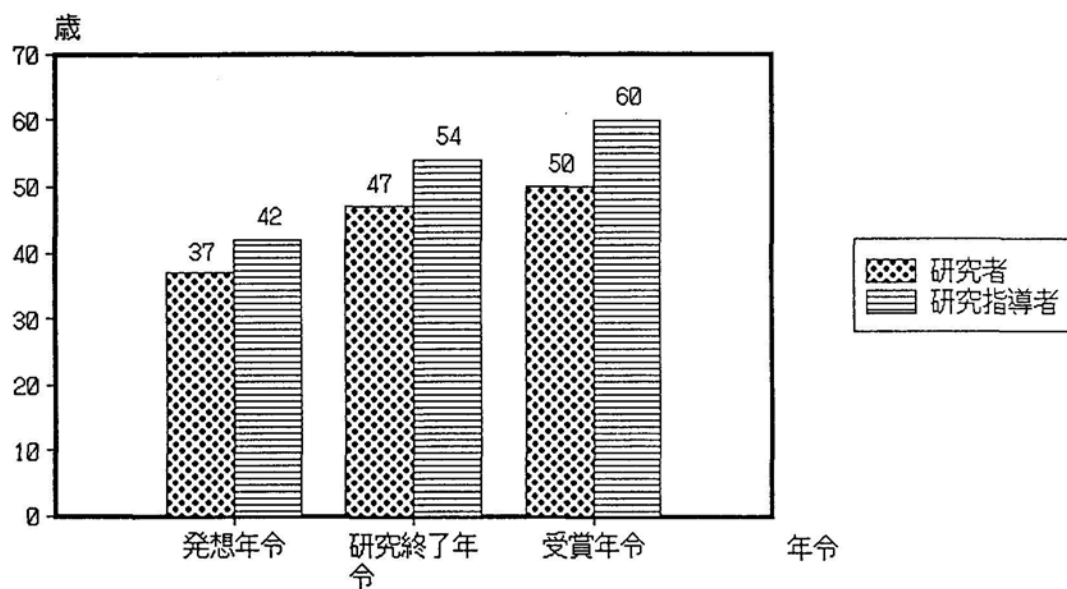


図3・2・79 受賞者のライフ・ステージ

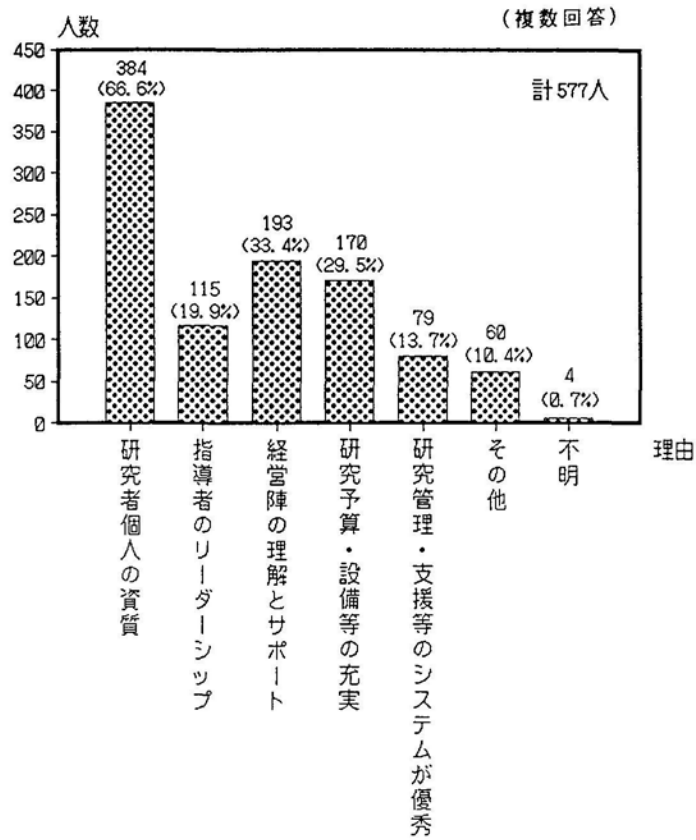


図3・2・80 受賞研究の成功要因（受賞者）

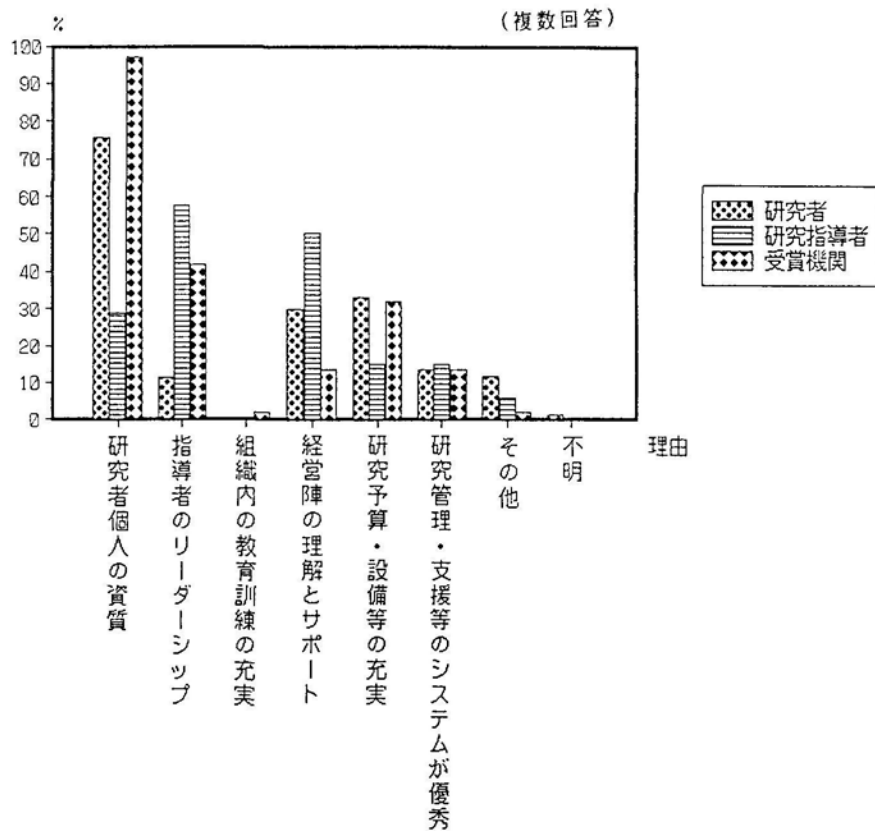


図3・2・81 受賞研究の成功要因（受賞機関を含む）

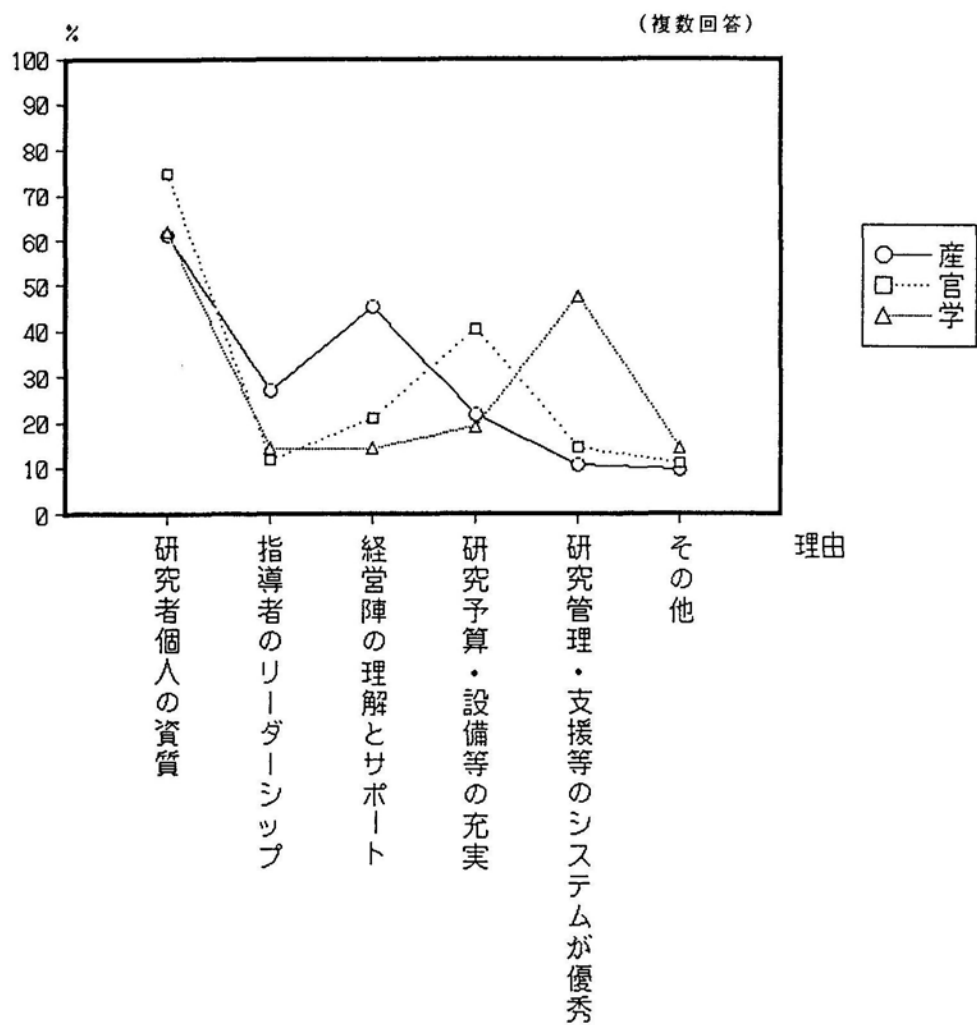


図 3・2・8 2 産官学別にみた受賞研究の成功要因 (受賞者)

⑨ 研究運営と処遇

< 部下困難時の対応 >

受賞成果のような優れた成果を生み出すに当たって、その指導性が評価された研究指導者の研究活動における対応について見てみよう。研究指導者108人に対し部下が困難に直面したときどのように対応したかを尋ねたところ、「本人と一緒に考えて考えた」が55人(50.9%)、「本人の要請で相談に乗った」が37人(34.3%)、「自らが中心になって考えた」が15人(13.9%)、「何も支援しなかった」が1人(0.9%)となっている。(図3・2・83) 部下が困難に直面したとき、本人から相談があるまで待つなり、何も支援しないということではなく、困難の克服に積極的にかかわってきたようである。研究指導者の半数が「本人と一緒に考えて考えた」ということは、一緒に考えていく過程で上司とのコミュニケーションを通じて思考訓練をしながら指導者のアプローチの仕方や思考方法などを学びとって貰うことを期待しているものと考えられる。

< 研究指導上の留意点 >

研究指導者108人に対し研究指導上の留意点を聞いたところ、「研究者の個性の重視・尊重」が61人(56.5%)、「有効な知的・技術的支援」が38人(35.2%)、「研究意欲喚起などの精神的支援」が36人(33.3%)の順となっている。(図3・2・84) 研究設備整備や予算確保などの物的・資金的支援を行って研究環境を整えるよりも、研究者個人の個性や能力を効果的に引き出すための人的支援を重視しているようである。先に述べた受賞研究の成功要因と併せ考えると、研究者に対する人的支援を重視してきたことが結果として優れた成果を生み出すことに役立ったといえよう。

< マネジメントの考え方 >

研究開発のマネジメントについてどのような考えを持っているかについて、受賞者及び受賞機関に聞いてみた。多少の程度の差はあるものの、受賞者、受賞機関とも圧倒的に「研究者の個性・自由」と「研究グループのチームワーク・研究効率」を調和させることが望ましいと答えている。

(図3・2・85) 先に触れた「研究の自由」や「研究者の個性」を重視してきたことと一見矛盾しているようにも思えるが、これまでの質問は、

受賞研究のような優れた研究に対して研究の自由が確保されていたかどうかを単独の質問として聞いたり、研究者の個性・自由を尊重するかどうかを予算の確保や設備の充実などの物的・資金的要素との対比において質問したことから「研究の自由」や「研究者の個性」の重要性が際立ったものと考えられる。しかし、「研究者の個性・自由」を我が国の発展を支えてきた日本的組織の特徴である「チームワークや研究効率」と対比させて質問すると、日本的な特質も捨てがたく、どちらかに傾斜することは避け、双方を調和させるべきであるという認識になっているものといえよう。

<受賞者の処遇>

長官賞を受賞したことによって給与・地位等の面で処遇されたと思うかどうかを聞いたところ、研究者469人のうち、169人(36.1%)が処遇されたと答えており、289人(61.6%)は処遇されなかったと答えている。(図3・2・86) 長官賞を受賞したことが、直接給与・地位面での処遇に結びついたかどうかの把握は、実際問題としてかなり困難であると思われる。しかし、受賞者がこのことについてどのように感じているかは、その後の当人の研究意欲に影響するばかりでなく、組織内の多くの研究者や技術者に与える影響も無視できない。若者の科学技術離れが懸念されている昨今、優れた成果を挙げた研究者を思い切って処遇することは必要不可欠と考えられるが、受賞者のうちの6割以上が処遇されなかったと感じていることは寂しい限りである。

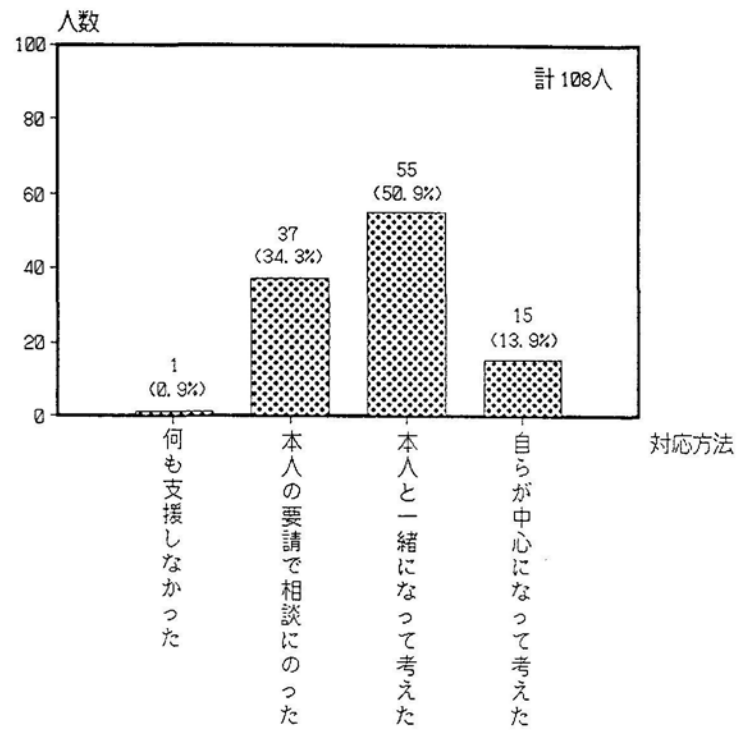


図 3・2・8 3 部下が困難に直面した時の対応

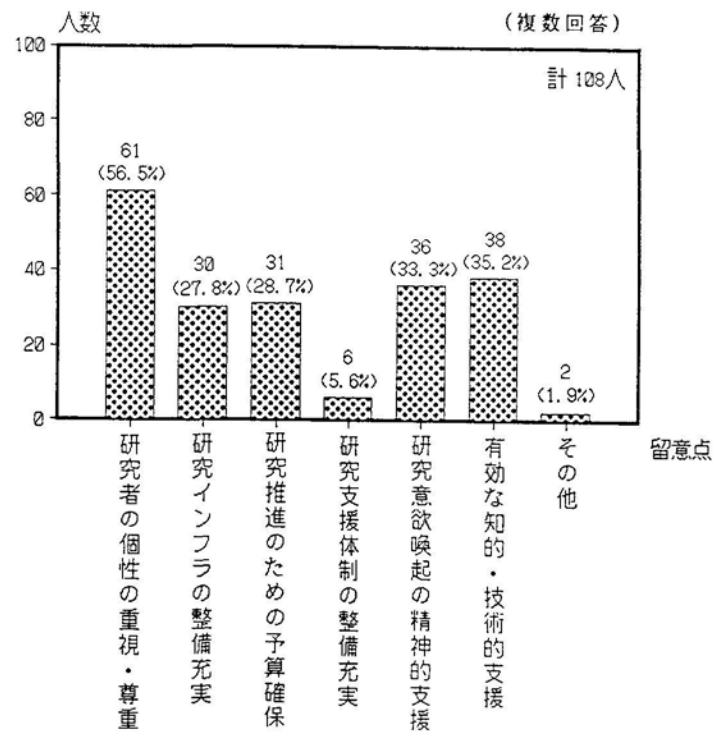


図 3・2・8 4 研究指導上の留意点

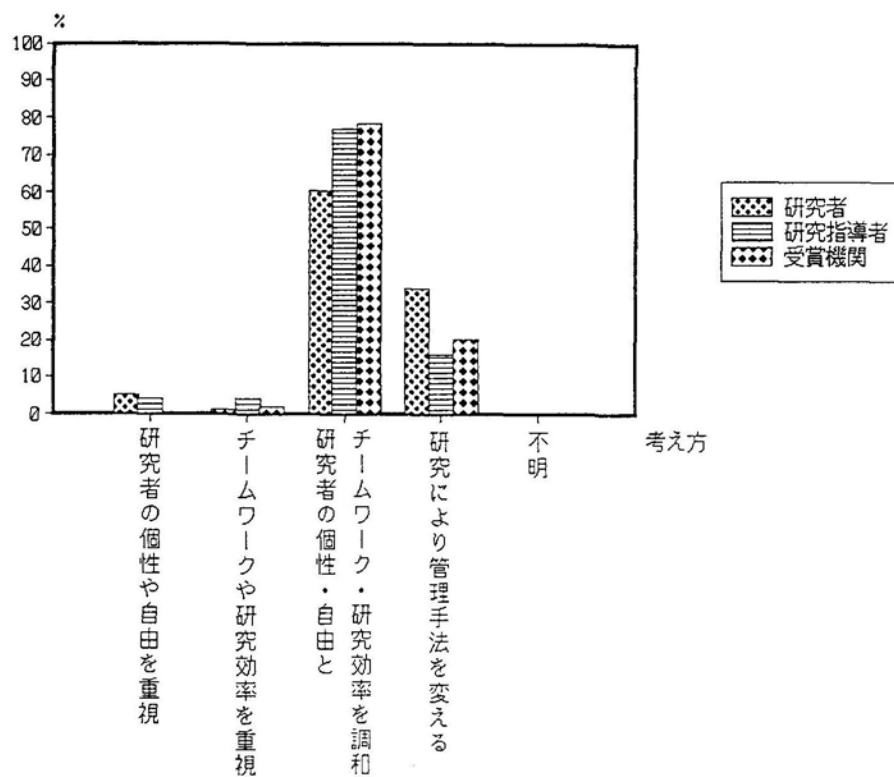


図 3・2・85 研究開発マネジメントの考え方（受賞機関を含む）

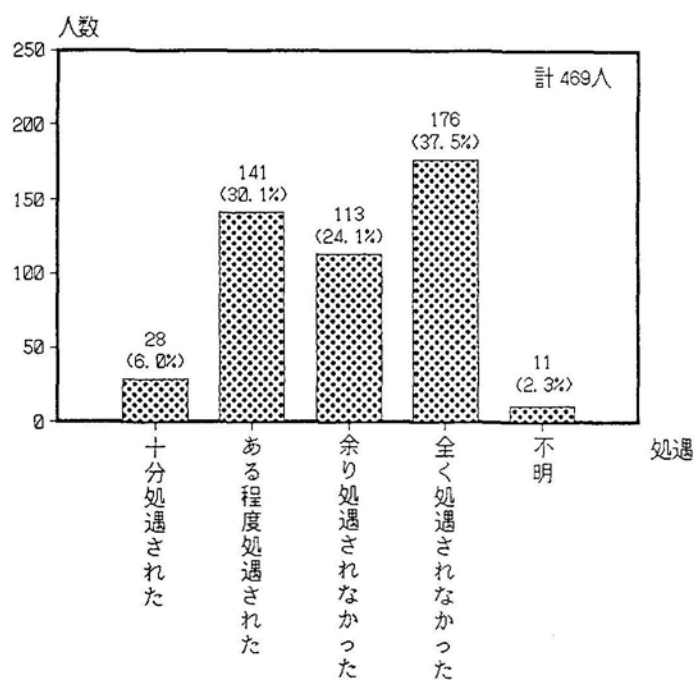


図 3・2・86 受賞者の処遇（研究者）

(3)受賞機関における研究管理

①研究体制と運営

科学技術功労者表彰制度が創設されたのは昭和34年、研究功績者表彰制度が創設されたのは昭和50年である。昭和34年の科学技術庁長官賞創設以来の両表彰制度の受賞回数が3回を超える79機関に対し研究開発マネジメントを中心としたアンケート調査を行った。その結果、有効回答が得られた受賞機関は60機関で回収率は75.9%であった。回答した受賞機関を産官学別にみると、「官」が33機関(55.0%)、「産」が25機関(41.7%)、「学」が2機関(3.3%)である。(図3・3・1) 昭和57年から平成3年までの10年間における産官学別の受賞者の割合をみると、「産」の受賞者が過半数を占めその割合が最も高いが、昭和34年からの32年間における受賞機関のデータでは「官」の割合が最も高くなっている。我が国が高度経済成長の軌道に乗る以前の我が国の研究開発においては、国公立試験研究機関の果たした役割は大きく、その受賞割合が高かったが、その後、民間企業の自主技術開発能力が向上するにつれて「産」の受賞割合が高くなってきたものと考えられる。

<研究体制>

受賞機関がどのような研究体制を敷いているかをみてみよう。「ピラミッド型」と答えた機関が22機関(36.7%)、「フラット型」と答えた機関が20機関(33.3%)、「マトリックス型」と答えた機関が8機関(13.3%)、「どちらともいえない」と答えた機関が10機関(16.7%)となっている。(図3・3・2) 「ピラミッド型」の組織は、「トップをピラミッドの頂点とするライン管理組織」で、効率的、プロジェクト的な研究を重視している。

したがって、集団主義的な人事管理には好都合であるが、マネジメントの階層が多い場合は命令や情報の流れが円滑を欠き、活動は硬直化しやすくなるという欠点を持つ。「フラット型」の組織は、「トップの下に多数の組織単位が横一線に並ぶ形の組織」で、効率的、プロジェクト的な研究の推進には不都合であるが、自由放任の雰囲気が強いため、生き生きとし

注) マトリックス型：フラット型組織を編成した上で、テーマに応じて必要な人材を招集し研究する組織

た柔軟性に富んだ組織となる可能性を持つ。

優れた成果を多く出した機関の研究体制は、「ピラミッド型」と「フラット型」がほぼ均衡している。(2)⑨「研究運営と処遇」のところで触れたように、受賞機関のほとんどは「研究者の個性・自由」と「研究グループのチームワーク・研究効率」を調和させることが望ましいと答えている。

「研究者の個性・自由」を生かして個人の独創研究を推進しやすい体制が「フラット型」、「研究グループのチームワーク・研究効率」を生かしたプロジェクト研究などに向いている体制が「ピラミッド型」といえようが、前述の研究運営の考え方が受賞機関の研究体制に反映されているのではないだろうか。それでは、このような研究運営の考え方、すなわち、「研究者の個性・自由」と「研究グループのチームワーク・研究効率」は研究機関内でどのように調和されるのであろうか。

「研究者の個性・自由」は個人主義に基づく自由な雰囲気の中で、「研究グループのチームワーク・研究効率」は集団主義に基づく管理的な雰囲気の中でそれぞれ生かされるものと考えられるが、これらは研究部門によって異なるものと考えられる。すなわち、基礎研究部門においては、個人主義を基調とした自由な雰囲気のフラットな体制が求められ、応用・開発研究部門においては、集団主義を基調とした管理的な雰囲気のピラミッド体制が必要となろう。既に、「フラット型」の組織が1/3、「マトリックス型」組織と「どちらともいえない」を加えたものが1/3に達しており、長官賞を受賞するような先進的な機関では、体制の多様化が図られていると考えられる。今後はこれらの機関をひとつの手本と考え、様々な研究機関においても長期的にはこのような相反する研究環境を同一組織内の異部門間でどのように調和させるかが重要な問題となろう。これには、各部門が相互理解を深めてそれぞれの立場を尊重するとともに、管理部門のトップが全体として混乱や摩擦が生じないよう十分な配慮をすることが肝要と考えられる。

<インセンティブの付与方法>

研究者に対するインセンティブをどのようにして与えているかを尋ねたところ、「内外の学会等に出席させる」が51機関(85.0%)、「研究者の適

性等を考慮して配置する」が42機関(75.0%)、「処遇を適正に行う」が39機関(65.0%)、「研究費・支援体制等を充実する」が33機関(55.0%)、「研究を自由にやらせる」が26機関(43.3%)の順となっている。(図3・3・3) 研究者が研究意欲を刺激されて研究に没頭するためには、研究環境を充実すること、地位・給与等で処遇することも重要であるが、それら以上に、研究者の適性を見抜いてその能力を最大限に発揮し得るポジションにつかせることや研究者が執念を燃やして生みだした成果を発表させて一流の研究者と議論させるとともに、関連した研究動向から知的触発を受ける機会を与えることが極めて大切であると考えている。

<アングラ研究の認知>

アングラ研究を認めているかどうかを尋ねたところ、「認めている」と答えた機関は27機関(45.0%)、「認めていない」と答えた機関が33機関(55.0%)であった。(図3・3・4) (2)①「テーマの設定と研究の進め方」のところでも、正規のテーマ以外に研究者が知的興奮を覚えるようなテーマを認め、研究者の燃えたぎる情熱や使命感を導き出して行こうという動きが見えると述べたが、半数近い受賞機関がアングラ研究を認めているという事実はこのことを裏付けている。

<研究費の運営>

研究費の運営をどのように行っているか尋ねたところ、「部分的に研究部門へ運営を委ねている」が29機関(48.3%)、「研究部門が自由に運営している」が15機関(25.0%)、「管理部門が一元的に運営している」が12機関(20.0%)、「ケースバイケース」が3機関(5.0%)となっている。(図3・3・5) 管理部門の一元的管理が全体の5分の1に過ぎないことは、近時の創造的な研究開発の重要性に対する認識の高まりに伴い、研究部門に予算運営の自由を与えることによって主体的、機動的に研究を行わせたいことの表れと見ることができよう。

<研究費の配分>

研究費をどのように配分しているかを尋ねたところ、「研究者の人頭割と研究テーマに応じた重点配分を組み合わせている」が32機関(53.3%)、「研究テーマに応じた重点配分を行っている」が26機関(43.3%)、「研究

者の人頭割で配分している」が1機関(1.7%)であった。(図3・3・6)

基本的には、優れた研究機関においては、「人頭割り」を全く否定する
というところには至っていないが、研究者を平等に扱うのではなく研究テ
ーマを検討したうえで期待の持てるテーマには重点的に予算を配分しよう
とする姿勢が十分に窺える。

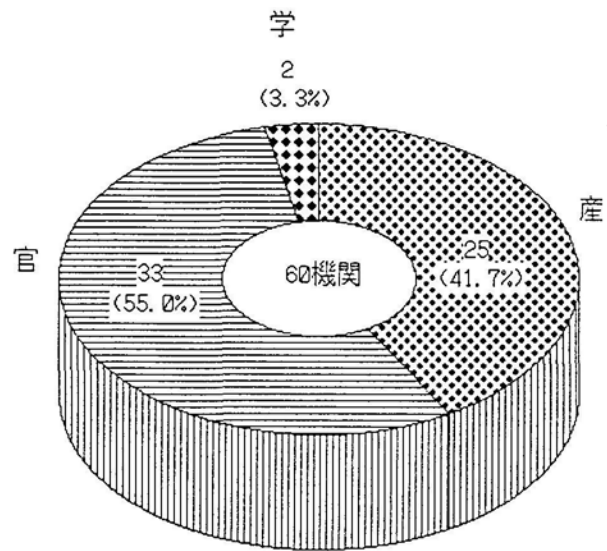


図 3・3・1 産官学別にみた受賞機関

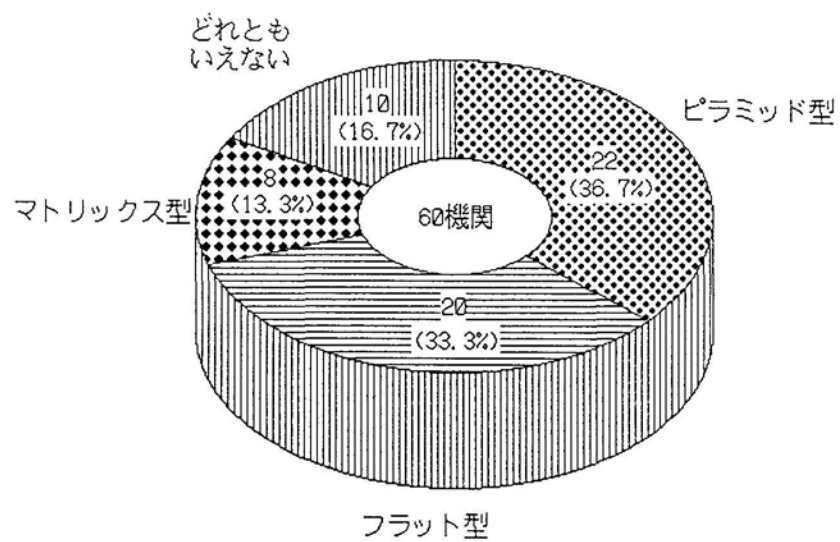


図 3・3・2 受賞機関の研究体制

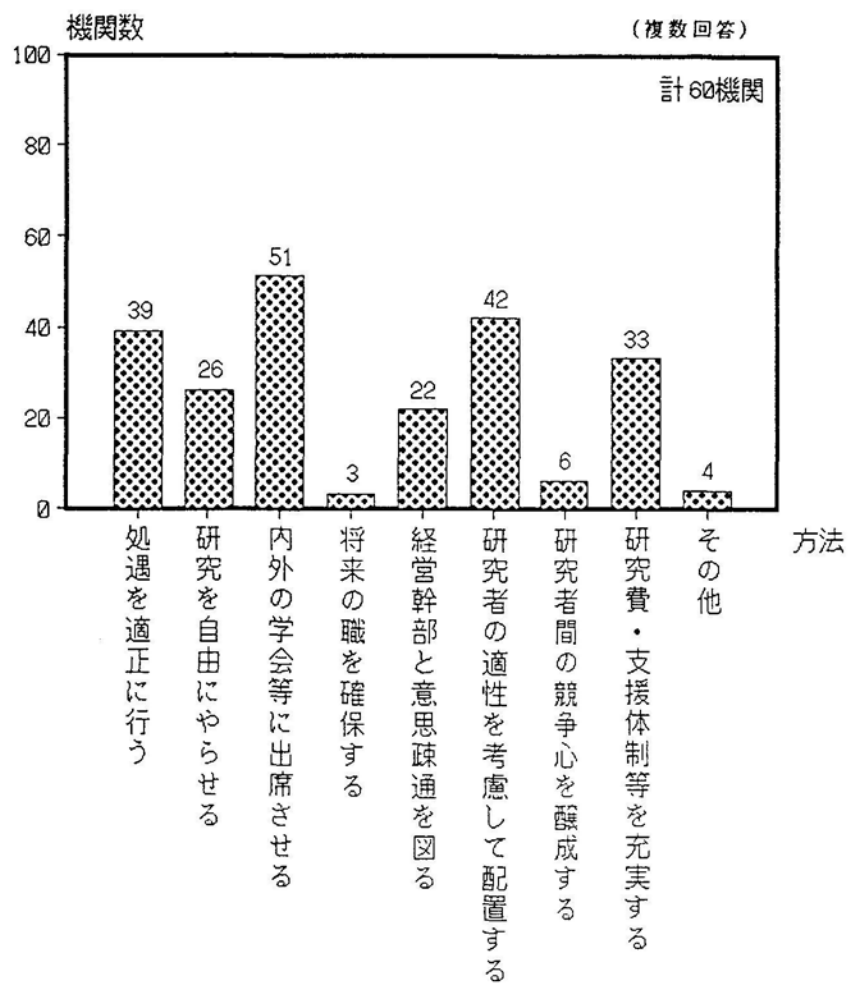


図 3・3・3 研究者に対するインセンティブの付与

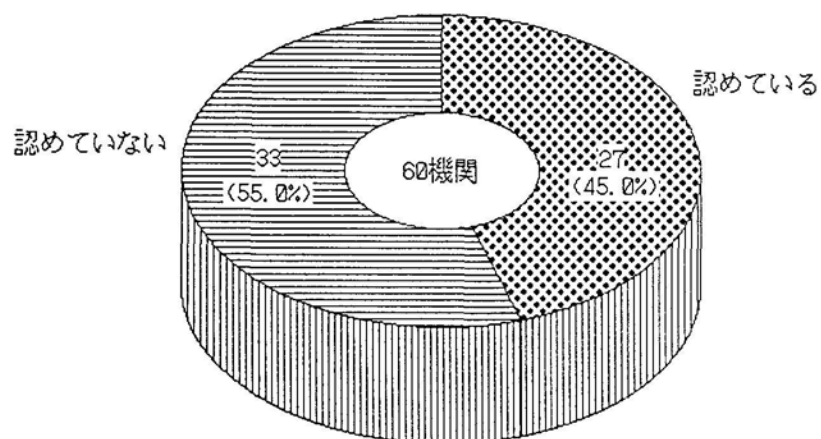


図 3・3・4 アングラ研究の認知

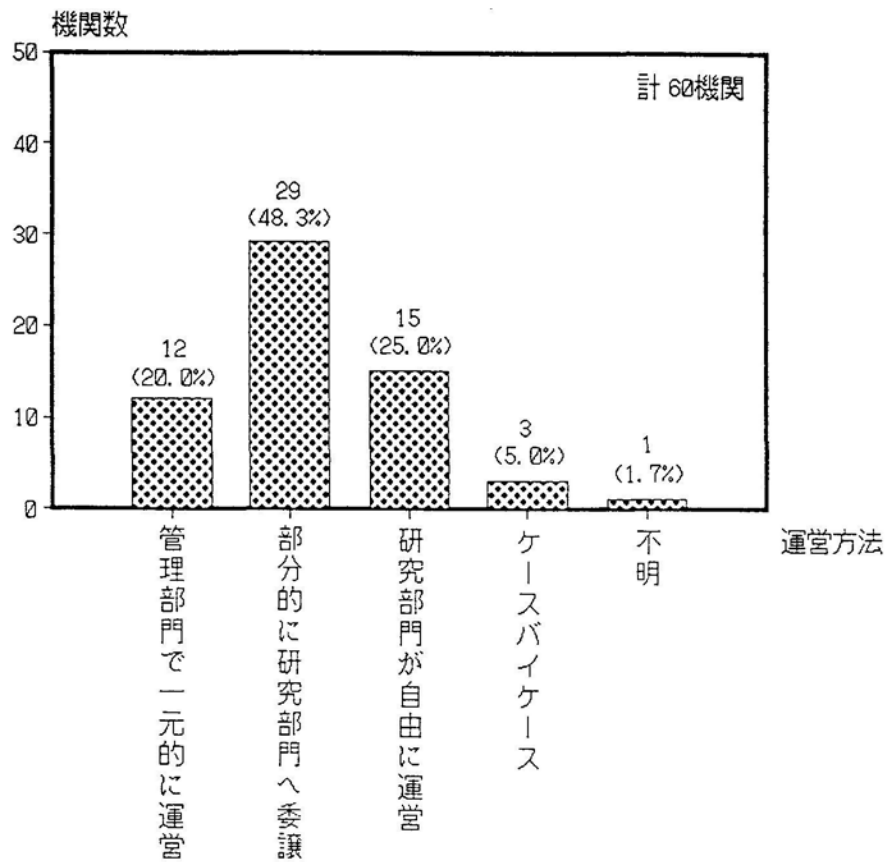


図 3・3・5 研究費の運営方法

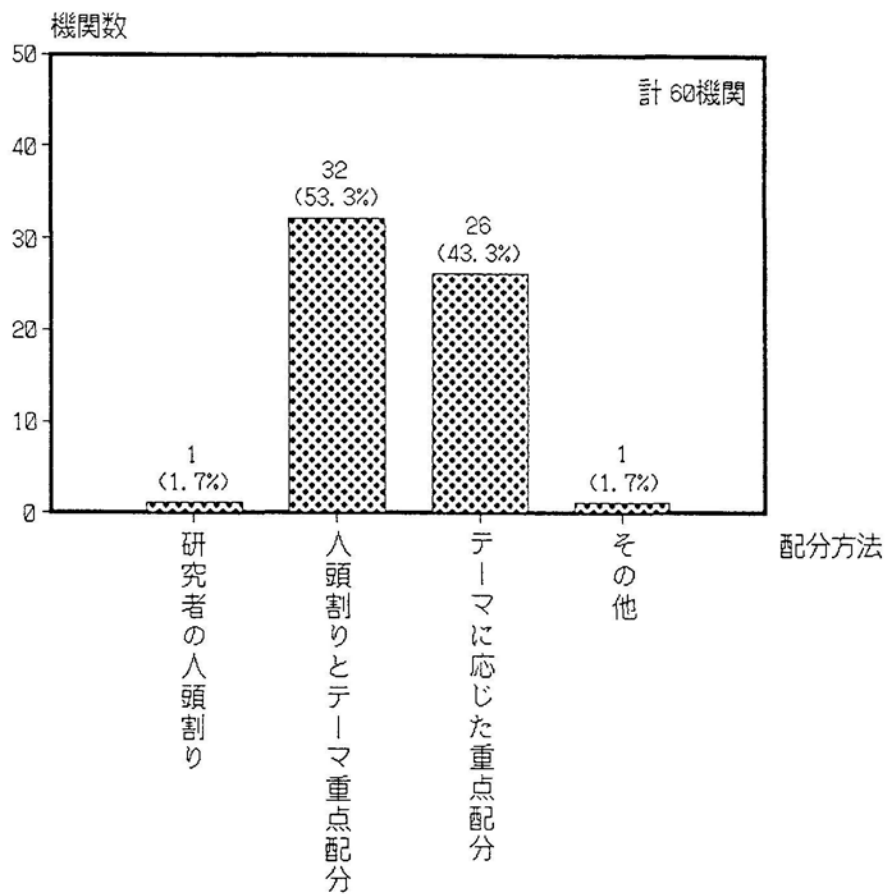


図 3・3・6 研究費の配分方法

② 研究人材の確保と交流

＜人材の確保策＞

受賞研究の成功要因の最も大きな要因が、「研究者の資質」という意識を受賞者、受賞機関ともに持っているということを考慮すると、優秀な研究人材を確保できるか否かは研究機関にとって死活問題である。研究人材を確保するうえで中心となるのは新規採用であるが、これ以外にどのような点に注目し、どのような手段を講じて人材の確保を図っているかを聞いてみた。人材確保の手段としては、「中途採用制の導入」が35機関(58.3%)、「ライフサイクルを適正に回転」が16機関(26.7%)、「女性研究者の確保」が12機関(20.0%)、「海外からの人材確保」が12機関(20.0%)の順となっている。ヘッドハンティングのような不規則かつ攻撃的な方法は、我が国ではなり振り構わぬ反社会的行為であるとの認識が多くあるために敬遠され、公募による中途採用を制度として確立したうえで人材の確保を図っている場合が最も多いものと考えられる。また、人材の確保は、一方で高令研究者を適正に処遇しつつ転・退職を促して人事の回転を円滑にすることが必要であるが、この点についてもある程度の対策を立てているようである。海外人材や女性人材の確保については、まだ積極的に動いているとは言えないものの、可能な限り幅広く多様な人材の確保に努めたいという受賞機関側の意向が窺える。(図3・3・7)

＜研究者交流の状況＞

平成2年度における内外機関との研究者交流について聞いてみた。まず、国内機関との交流をみると、受賞機関から他機関に派遣した研究者は696人、他機関から受賞機関が受け入れた研究者は3,229人、国内交流比率(派遣/受入)は0.22であり、大幅な入超である。すなわち、受賞機関から1人を他機関に派遣し、他機関から5人を受け入れた計算になる。このことは、受賞機関が研究開発の面においてエクセレントな機関であり、その研究開発能力の高さを示していると同時に、外部に開かれた機関でもあるといえよう。また、海外機関との交流をみると、受賞機関から海外機関へ派遣した研究者は1,042人、海外機関から受賞機関が受け入れた研究者は992人、海外交流比率(派遣/受入)は1.05であり、ほぼ均衡している。(図3・

3・8) 法務省の「出入国管理統計年報」によれば、平成3年における我が国と海外諸国との間の研究技術者の交流比率(出国/入国)は1.53であり、かなりの出超である。また、平成3年版科学技術白書(科学技術庁及び文部省調べによる1989年における国立試験研究機関及び国立大学の日米間研究者交流)においても、一か月以上滞在した研究者の交流比率(派遣/受入)は2.4であり、ここでも出超となっている。以上のことから、受賞機関は海外との研究者交流において既にシンメトリカル・アクセスを達成しているといえる。

海外機関との研究者交流を行っていると答えた52機関に対し、どの国と交流を行っているかを聞いてみた。52機関のうち、47機関が派遣と受入の両方を行っており、3機関が派遣のみ、2機関が受入のみとなっている。したがって、研究者の派遣を行っている機関は50機関、受入を行っている機関は49機関である。研究者の派遣を行っている50機関のうち、42機関(84.0%)が米国、9機関(18.0%)が英国、6機関(12.0%)が仏国、4機関(8.0%)が独国へ研究者を派遣していると答えており、米国への派遣が極めて多い。

(図3・3・9) 一方、海外から研究者を受け入れている49機関のうち、26機関(53.1%)が米国、6機関(12.2%)が独国、5機関(10.2%)が仏国、4機関(8.2%)が英国、26機関(53.1%)がその他から受け入れていると答えている。(図3・3・10) このことから、受賞機関と海外機関との間の研究者交流は欧州諸国よりも米国との間で活発に行われていることが明らかとなった。

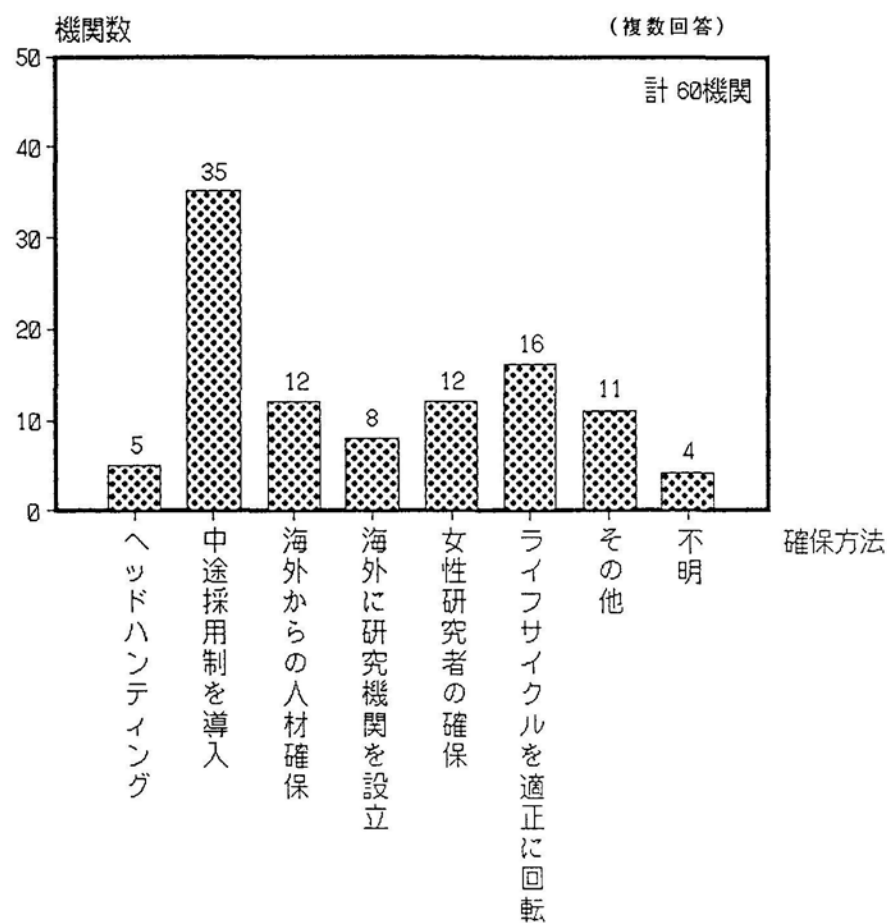


図 3・3・7 研究人材の確保策

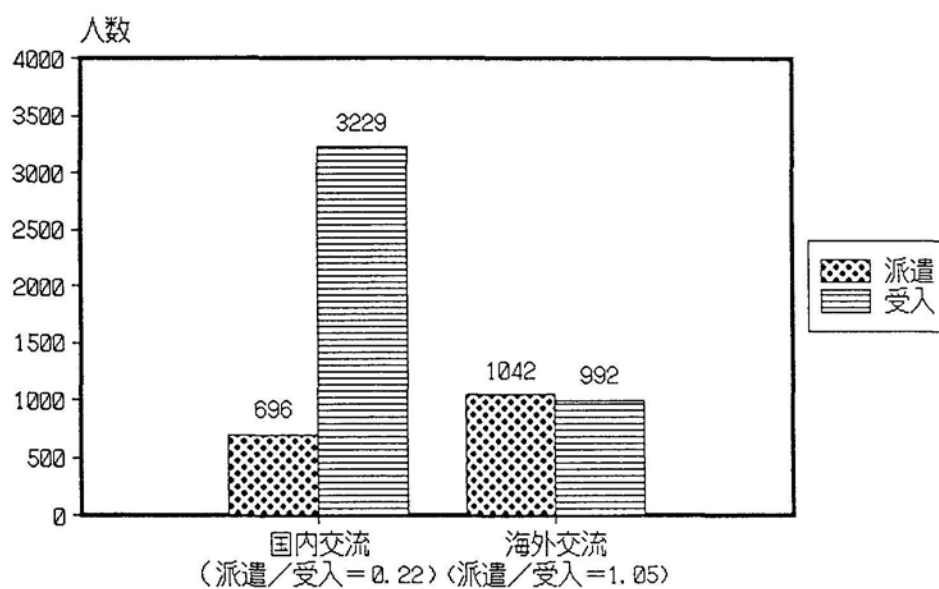


図 3・3・8 研究者の交流比率

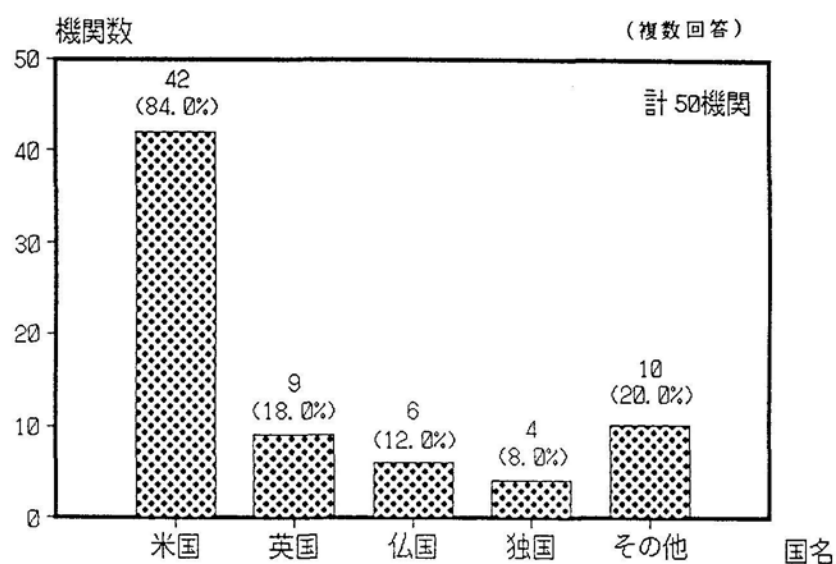


図 3・3・9 研究者派遣先の国別内訳

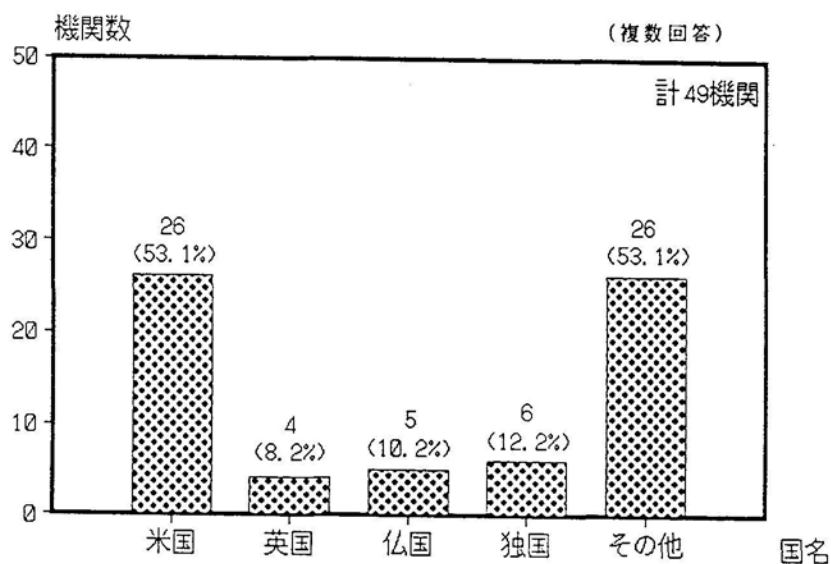


図 3・3・10 研究者派遣元の国別内訳

③ 研究評価

如何に優れた研究人材を確保し、研究機器・研究設備などを充実して環境を整備したとしても、研究者が苦心の末生みだした成果が適正に評価されないとなれば、研究者はやる気を失ってしまう。一般的に、我が国の研究評価では、これまで初めて手掛けられた研究かどうか、成果の独創性が高いかどうかということにはあまり関心が払われず、むしろ、どこかで既に手掛けられて実用化の可能性が見えてきたものに関心を示す傾向があるといわれてきた。このことは、我が国が研究開発における高い効率性を確保し、欧米先進国へのキャッチアップを実現した事実からも窺い知ることができる。

< 研究評価の対象 >

受賞機関が何に注目して研究評価を行っているかを尋ねたところ、「主に研究成果に注目して評価している」が25機関(41.7%)、「研究者と研究成果に注目して評価している」が23機関(38.3%)、「ケースバイケース」が11機関(18.3%)の順となっている。(図3・3・11)

研究評価の方法は、研究者自身の研究能力に着目して評価する方法と創出された研究成果に注目して評価する方法に大別されよう。この2つの評価方法にはそれぞれ一長一短がある。すなわち、研究者の研究能力を評価する場合においては、公正かつ客観的な評価が困難であるという欠点がある一方、目先の成果にとらわれないことから、中長期的にみれば斬新かつ革新的な成果に結び付きやすい。他方、研究成果を評価する場合においては、比較的客観的に評価しやすいが、短期に成果が出易いテーマを選んだり、論文の数に偏向した評価に陥り易いなどの欠点を持っている。図3・3・11において、主に研究成果に注目して評価している受賞機関が約4割を占めているのは、研究効率に主眼を置いたこれまでのキャッチアップ型の研究運営の流れがまだ続いているものと考えられる。しかし、その一方で、研究者と研究成果の両方に注目して評価している機関もこれに匹敵する程の数に達しているが、これは最近の基礎研究の高まりに伴って、研究者の能力にも注目した評価の必要性を受賞機関が感じ始めたことの表れとも考えられる。しかしながら、我が国が基礎研究基盤のより一層の強化

を図っていくためには、研究評価システムの更なる見直しが必要となろう。

今後は、研究機関も拙速に成果を求めるのではなく中長期的な視点から研究者を暖かく見守り、研究者自身が意欲的に研究に取り組み、着実に研究能力が醸成されて、その結果として世界に誇るような素晴らしい成果が生まれるような研究評価システムを目指すべきではないだろうか。我が国は、既にいくつかの科学技術分野において世界のトップレベルに達しており、今後は基礎分野において新たな概念を樹立するような研究をしていく必要に迫られていることを考えると、目先の成果を拙速に求めるのではなく夢とロマンのあるような研究が行えるような研究環境を整えることが必要であろう。我が国は今や各種の国際貢献を求められるほど国際的な地位が高まってきており、以前に比べれば経済的な余裕もあると考えられるので、今後は一層、基礎的、独創的な研究を指向した体制に移行すべきであろう。それと同時に、国内であまり高い評価を受けなかった成果が海外で反響を呼び、その後ようやく国内でも高く評価されるような欧米重視の傾向を改め、国内の成果にも広く目を向けるようにすべきであろう。

<重視する側面>

受賞機関が研究成果の質と量のどちらを重視しているか尋ねたところ、「どちらともいえない」が45機関(75.0%)と圧倒的に多く、「数は少なくとも質の高い成果」が9機関(15.0%)、「質は高くなくても数多く出す」が6機関(10.0%)であった。(図3・3・12) 研究成果の質と量については、分野や部門によっても考え方が違うであろうし、ケースバイケースで一概にはいえないということらしい。

次に、研究評価をする場合どのような側面を重視しているかを尋ねたところ、「学問上の貢献性」が30機関(50.0%)、「今後の応用発展性」が30機関(50.0%)、「産業上の応用性」が26機関(43.3%)、「成果実現時のニーズ充足性」が16機関(26.7%)となっている。(図3・3・13) 受賞機関の性格によって重視する側面は違ってくると思われるが、全体的には、今後広く応用され継続的に発展するような成果の創出を望んでいるようだ。

しかし、その成果も産業に役立つものよりも、学問の発展に貢献するものの割合が若干高くなっており、応用開発研究もさることながら基礎研究

にも力を入れたい傾向が読み取れる。この傾向は、国公立研究機関の割合が最も多い受賞機関の傾向であり、我が国全体の研究機関の傾向ではないが、第一級の優れた成果を打ちだしてきた機関の意識として注目すべきである。

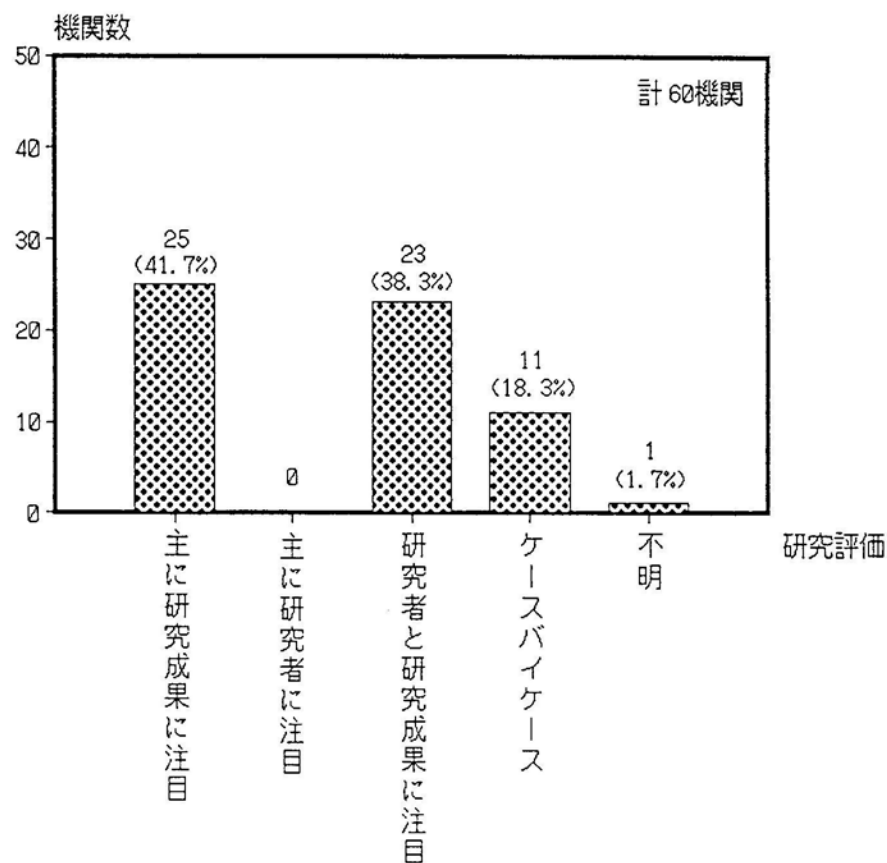


図 3・3・1 1 研究評価の重点

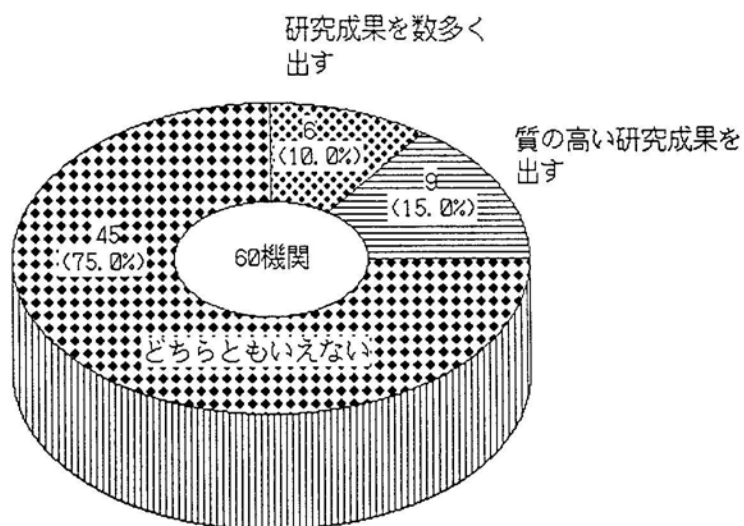


図 3・3・1 2 研究成果の質と量

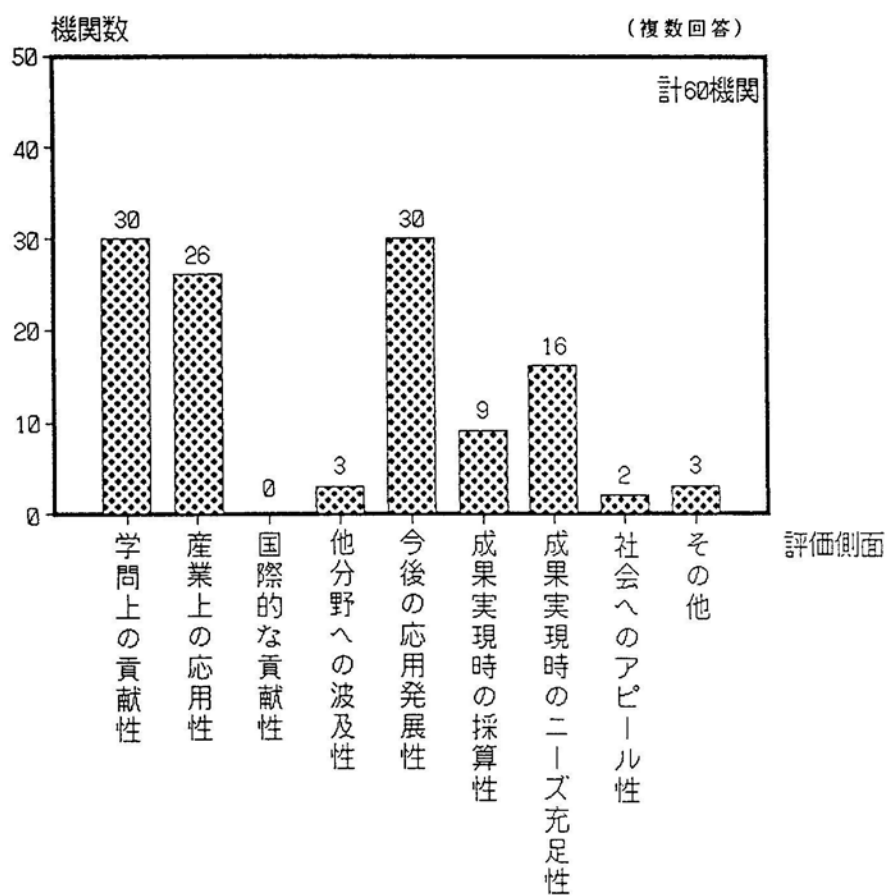


図 3・3・13 研究評価の重視側面

(4) 科学技術政策に対する認識と要望

① 研究開発の現状とあり方

<我が国の研究開発の現状>

戦後の廃虚の中から今日の繁栄を成し遂げた原動力のひとつは、科学技術であるといっても過言ではないが、我が国の研究開発は米国を中心とした海外からの成果の導入に依存していると長い間言われ続けてきた。戦後、四十数年を経て国際的な地位も高まった今日、我が国の研究開発がどのような状況にあるかを受賞者及び受賞機関に尋ねてみた。受賞者及び受賞機関とも我が国の研究開発の現状は応用・開発研究が中心であると答えた割合が極めて高い。(図3・4・1) 受賞成果については、基礎研究の段階から開始した割合が応用研究の段階から開始した割合に匹敵することから、必ずしも基礎研究が弱いとはいえない状況になりつつある。このことから、我が国全体の研究開発は未だ応用開発中心であるが、受賞成果のような第一級の成果に限れば既に応用開発中心型の研究開発体制から脱却しつつあるといえよう。

<基礎研究の強化>

基礎研究の振興は、平成4年4月に閣議決定された科学技術政策大綱などにおいて今後の我が国の重要な科学技術政策の柱として位置づけられているが、このような政府の基本方針にどの程度共感を覚えるかを受賞者及び受賞機関に聞いてみた。受賞者、受賞機関の7割から8割以上が基礎研究を重視すべきだと答えており、基礎研究の重要性は十分認識されていることが窺える。(図3・4・2) 次に、何故基礎研究を振興しなければいけないのかその理由を聞いてみた。全体的にみれば、「国際公共財としての知的ストックを蓄積し世界に貢献するため」と「応用開発を推進する基礎知識をかん養するため」という理由が多い。(図3・4・3) 我が国の科学技術水準が国際的なレベルに達した今日、我が国の生産技術、応用開発研究の高いポテンシャルを今後とも維持していくうえで、もはや海外から基礎研究の成果を導入することは困難であり、基礎研究の振興による基礎知識のかん養が必要不可欠であるということであろう。一方、海外技術の導入によって今日の繁栄を構築した我が国が、先進国の一員として

の国際的な役割を認識し、基礎研究の振興を通じて科学技術面における国際貢献を遂行することも重要と考えているようだ。

また、基礎研究を強化する場合に必要な政策は何かと尋ねたところ、「創造的な研究者や指導者など人材の育成と確保」と「研究者の処遇、交流、研究評価、研究運営などの面で基礎研究にふさわしい組織体制や環境の整備」が重要という回答が多かった。（図3・4・4） 基礎研究には個性と好奇心が強く、既存知識や多数意見に動かされない強い信念を持った異端的な人材が必要であるといわれているが、このような人材が生まれやすい社会風土の醸成、教育システムの確立と同時に、人材を育成する教師、指導者などの重要性を指摘したものであろう。また、如何に創造的な人材が育ったとしても研究者として社会に進出してから組織環境や組織体制が創造性の芽を摘んでしまうようなものであってはならないということであろう。これらに続いて、「基礎研究資金の確保」や「大学・国研の強化」が指摘されている。

また、少数意見ではあるが、基礎研究よりも応用開発研究が重要と答えた受賞者や受賞機関に対してその理由を尋ねてみた。基礎研究がそもそも日本人に不向きであるという意見は少なく、むしろ、基礎研究を推進し易い組織体制になっていないと言うことが指摘された。さらに、基礎研究への移行が応用開発研究の基礎固めになるというよりも研究開発能力が分散することにより応用開発研究が弱体化するのではないかという懸念や無理に基礎研究を強化するよりも応用開発能力を活かして国際分業をする方が効率的であるという考えが強いようだ。（図3・4・5） このような意見は少数意見ではあるが、我が国が今後基礎研究の強化へ向けて政策展開を図っていく上で考慮すべき参考意見になると思われる。

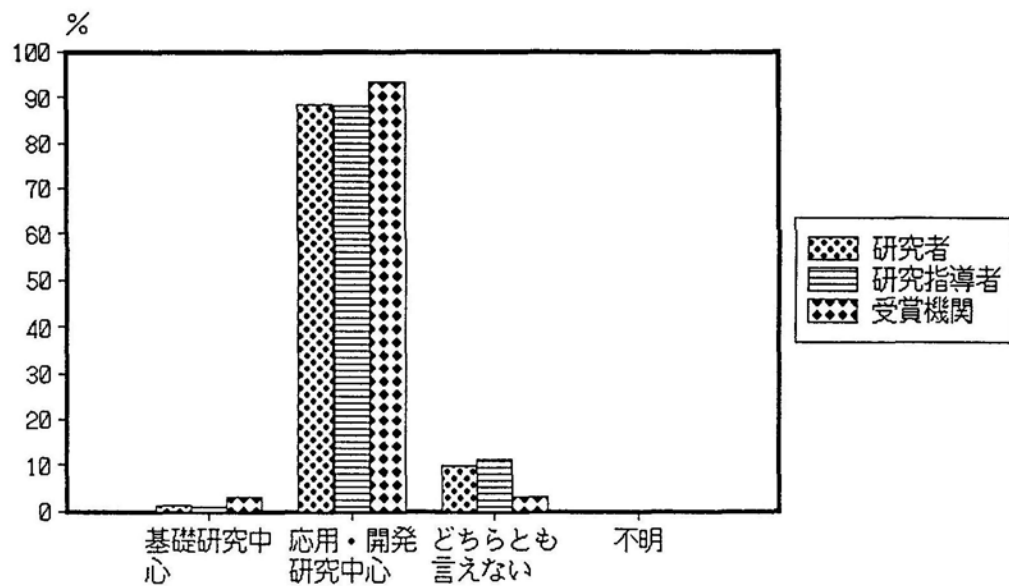


図 3・4・1 我が国の研究開発の現状

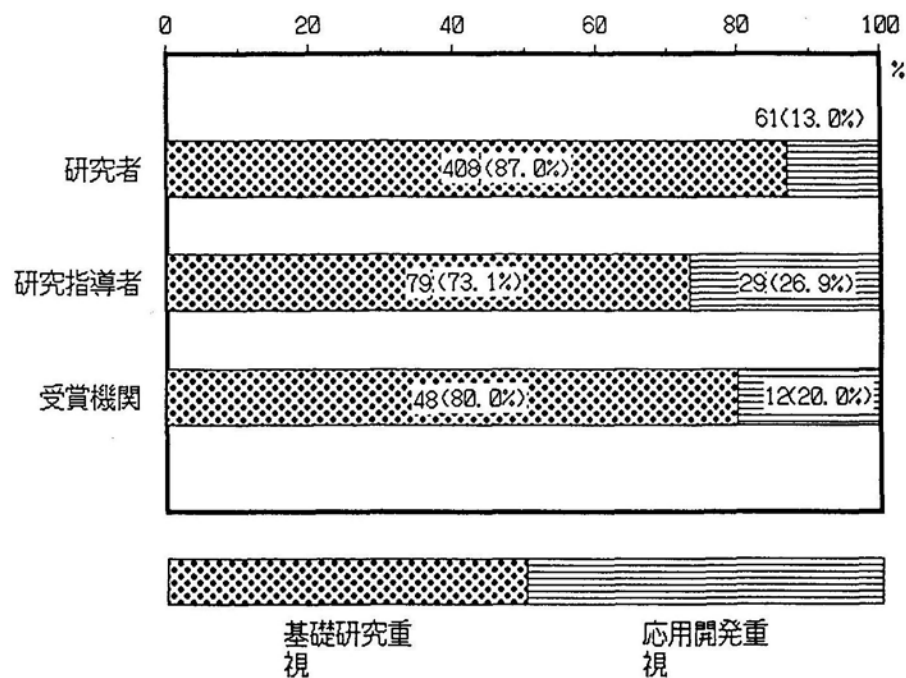


図 3・4・2 今後重視すべき研究

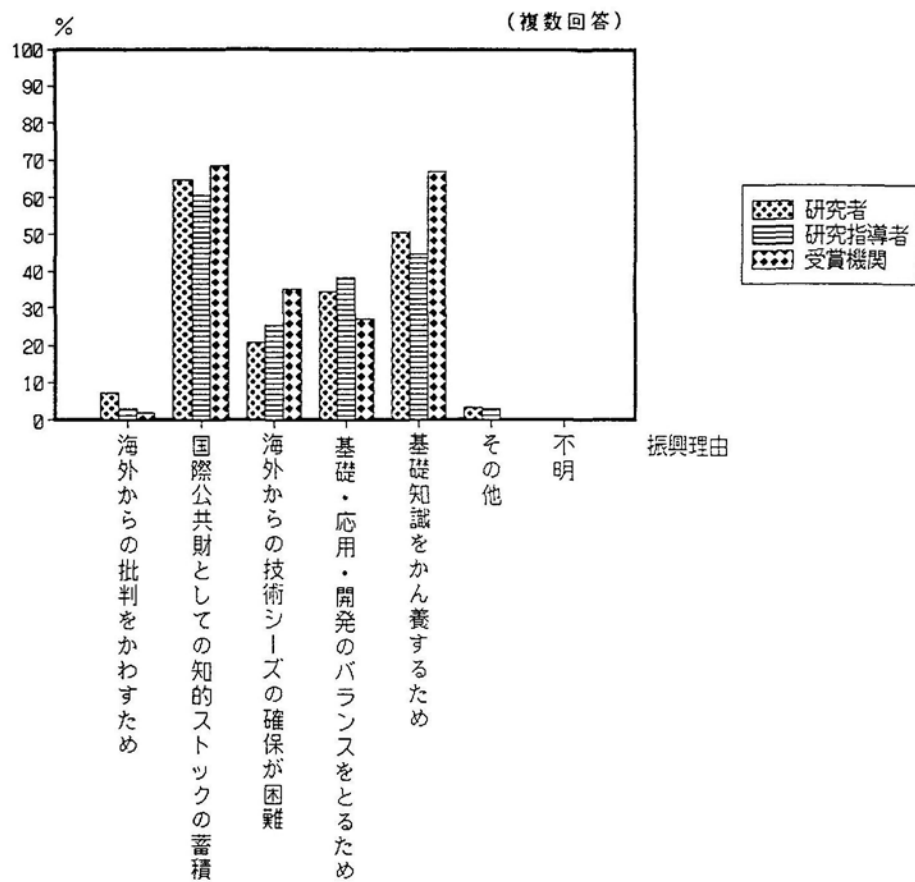


図 3・4・3 基礎研究の振興理由

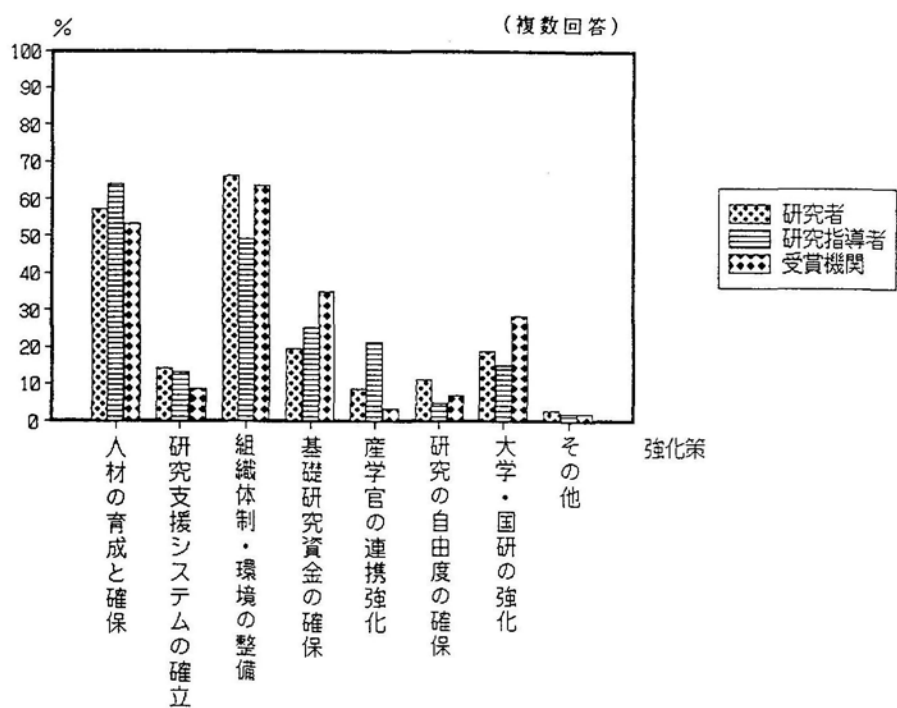


図 3・4・4 基礎研究の強化策

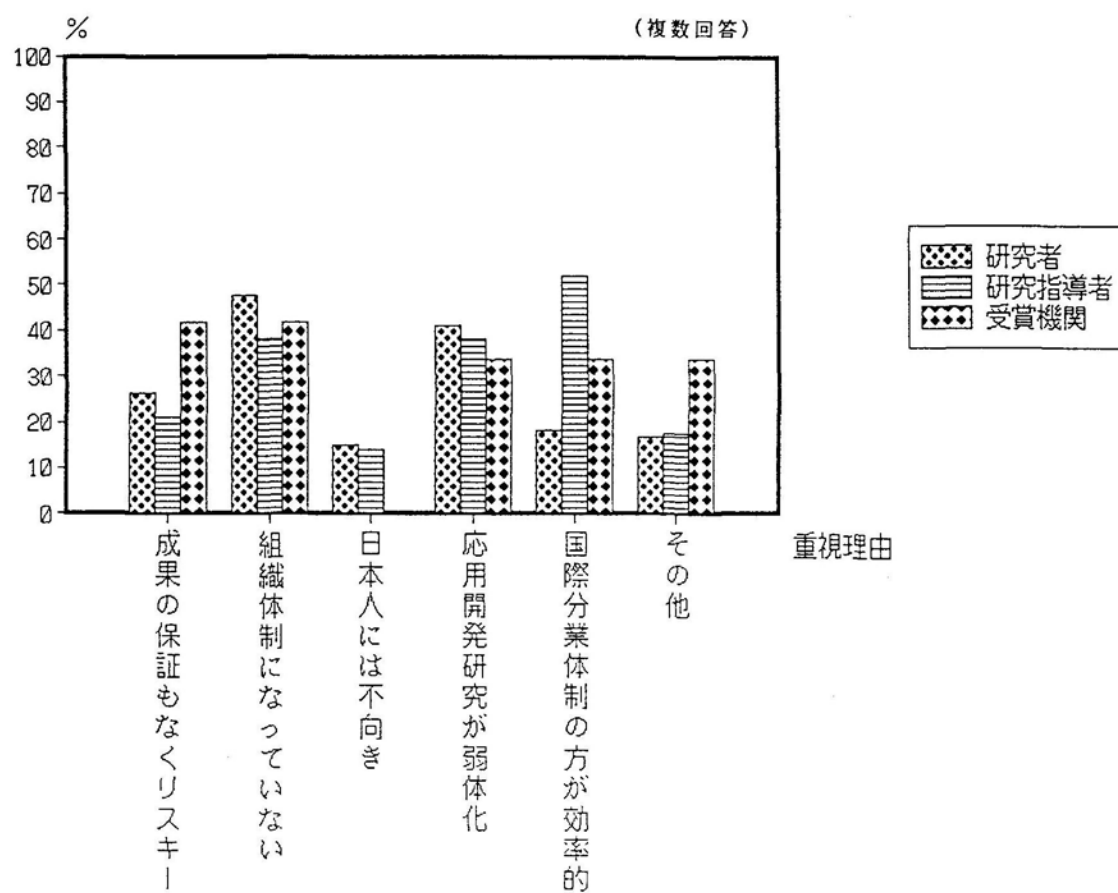


図3・4・5 応用・開発研究の重視理由

② 科学技術と人間社会との調和

＜研究者が留意すべき点＞

科学技術の進歩は、産業フロンティアを拡大し、人々の生活を便利で豊かなものにしてきたが、その一方で、科学技術の高度化、複雑化、巨大化、ブラックボックス化に伴う人間疎外感、不安感の増大、地球環境問題の深刻化などが顕在化し、科学技術と人間社会、自然との調和が求められている。科学技術と人間社会を調和させるために研究者はどのようなことに留意すべきか尋ねたところ、「省資源、省エネルギー、リサイクルなどの科学技術の開発」及び「人間が使いやすい科学技術の開発」を目指すべきとの意見が多く、科学技術によりこれらの問題を積極的に解決していこうという意識が強いようである。（図3・4・6）体外授精、男女の産み分け、臓器移植、遺伝子操作、人工知能、ロボットなど、場合によっては人間の尊厳を損なったり、悪用されたときの影響が深刻な科学技術を回避していくという消極的な姿勢はあまりみられなかった。また、各方面から様々な指摘を受けている科学技術について、主婦や学生などを含む幅広い層を対象にした平易な解説を試み、理解を求めることにはさほど重きを置いていないようだ。

＜社会全体として留意すべき点＞

科学技術と人間社会を調和させるために社会全体としてはどのようなことに留意すればよいか尋ねた。この結果、(a)科学技術のメリット、デメリットを正確に伝える情報が最も必要であり、次に、(b)科学技術の推進側と受容側の謙虚さと反省、(c)科学技術を十分に理解させるための広報活動が必要との認識であった。（図3・4・7）

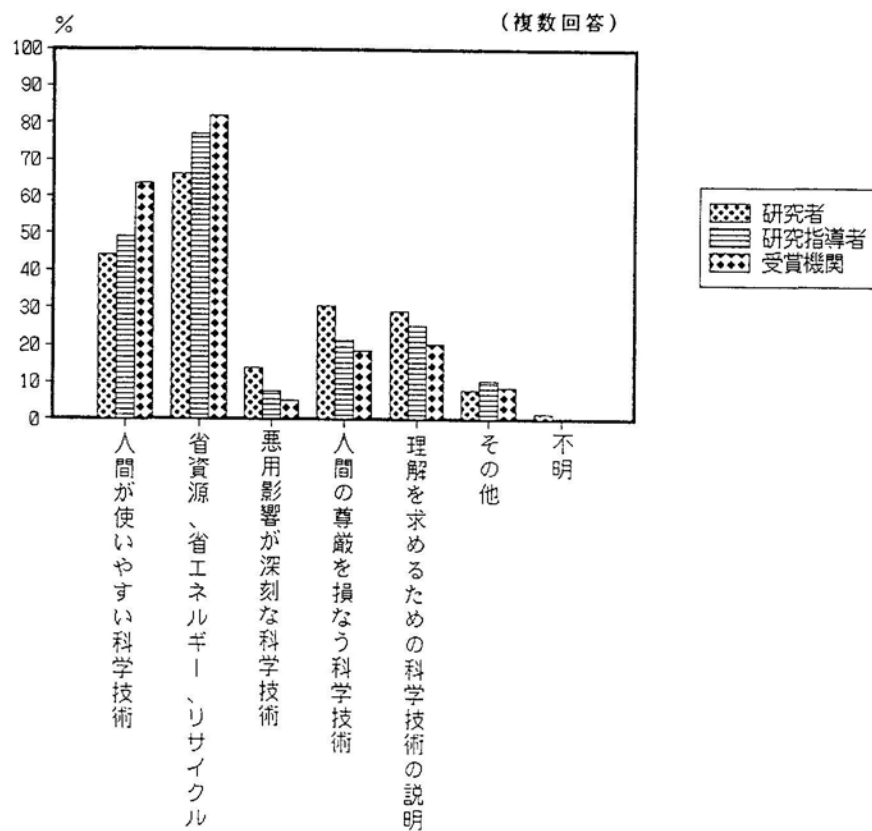


図 3・4・6 研究者が留意すべき点

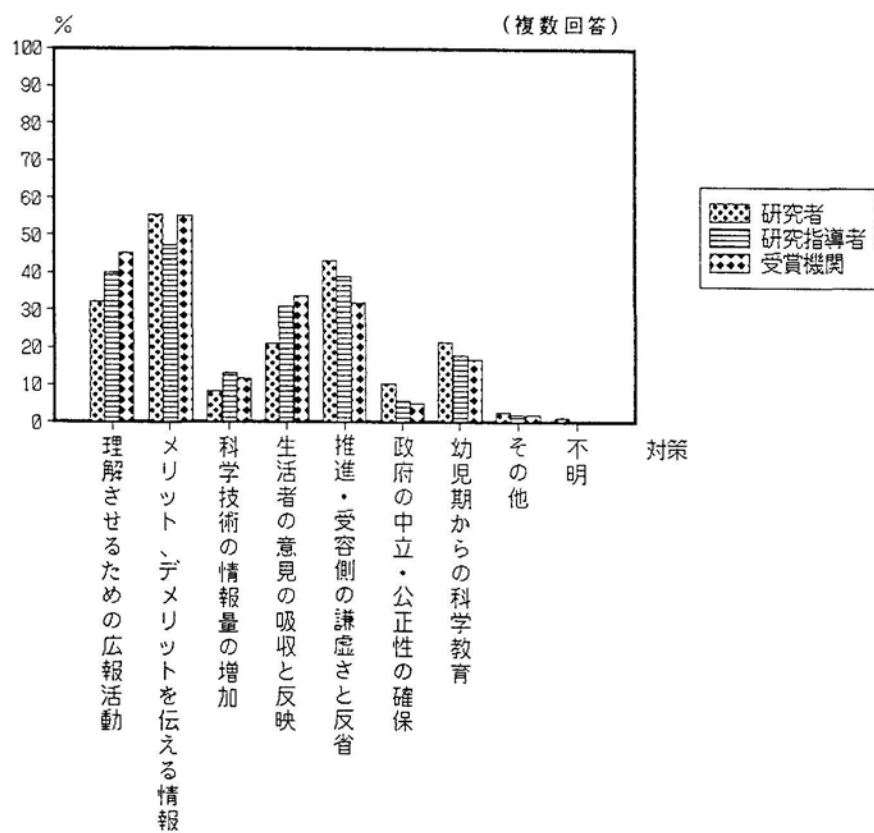


図 3・4・7 科学技術の社会的摩擦の回避策

③今後の重要分野と科学技術の方向

<今後の重要分野>

今後重要になると思われる分野を受賞者に尋ねたところ、「環境」、「エネルギー」、「物質・材料」、「医療」の順であった。今後の重要分野と受賞成果の分野を比較してみると、今後の重要分野の方が人数が多い分野は「環境」、「エネルギー」、「医療」、「地球・海洋」、逆に、受賞成果の分野の方が人数が多い分野は、「物質・材料」、「情報・電子・通信」などとなっている。（図3・4・8）このことは、「物質・材料」、「情報・電子・通信」などの成果の創出に携わった受賞者の多くが、今後においては、「環境」、「エネルギー」などの科学技術が必要となると認識していることを示している。今後の重要分野の認識においては、人間社会を便利・快適にするという面よりも、疾病の治癒や環境の保全など人類の生存にかかわる面を重視しているということができよう。

<今後の国際環境>

今後の科学技術をめぐる国際環境がどのようなになるかを尋ねてみた。その結果、科学技術摩擦が激化してテクノナショナリズムの方向へ進むと考えている人よりも、国際公共財としての科学技術の重要性に対する認識が高まり、テクノグローバリズムの方向へ進むと考えている人が極めて多かった。（図3・4・9）我が国は、今後とも科学技術立国で持続的な発展を図っていくべきことは異論のないところであろうが、基礎的な成果を欧米に依存する傾向や技術貿易収支が入超であることなどを考えると、国際社会が技術保護主義に陥ることは何としても避けたいところである。そこで、国際社会がテクノグローバリズムの方向へ進むであろうという単なる予測ではなく、その方向へ進むように努力し、期待したいという意識の表れと考えられる。

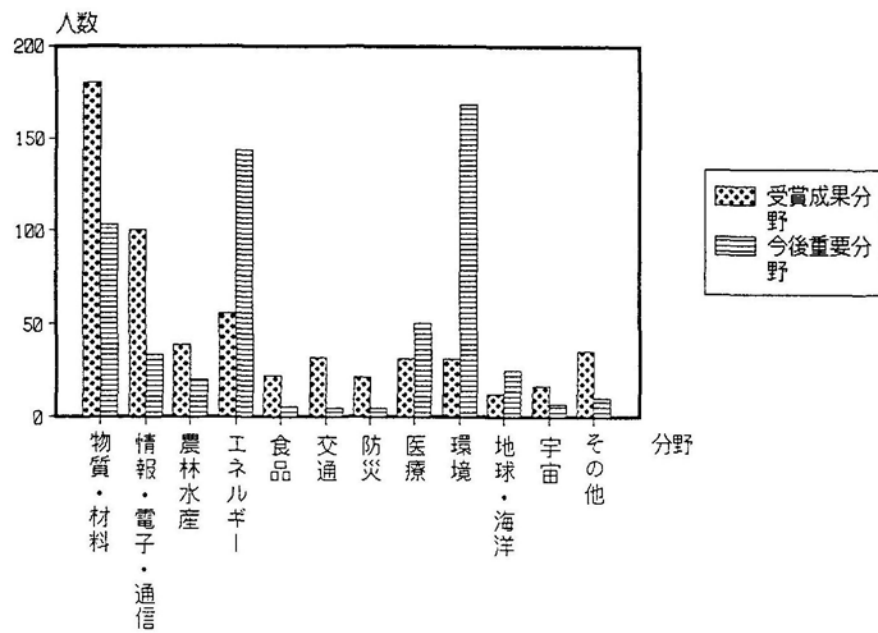


図 3・4・8 受賞成果分野と今後重要分野

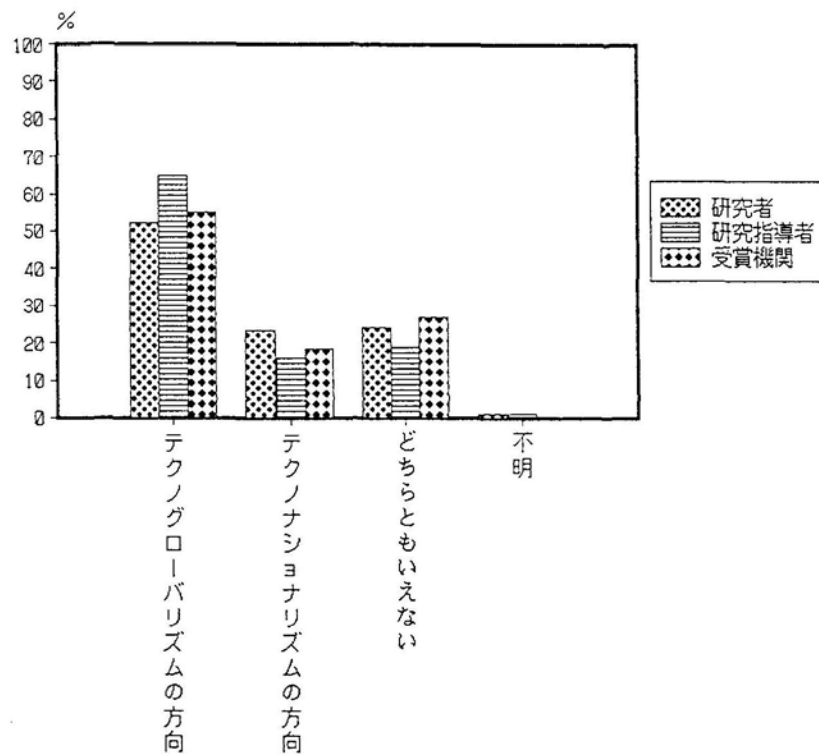


図 3・4・9 科学技術をめぐる国際環境

(5) アンケート調査結果のまとめ

以上、アンケート調査結果をもとに、長官賞受賞者、受賞研究活動と成果、受賞機関のそれぞれの特性並びに受賞者及び受賞機関の今後の科学技術政策に対する意見について述べてきたが、その要点を客観的データを中心にして箇条書きにまとめると以下のとおりである。

① 受賞者のプロフィール

- ・ 受賞者のほとんど(99.5%)が男性であり、女性の占める割合が少ない。
- ・ 受賞者の大半(88.4%)が大学卒以上の学歴を持ち、博士課程修了者は1割強(13.2%)である。
- ・ 受賞者は兄弟人数が多く、長男と次男が多い。(兄弟3人以上：81.2%、長男と次男：59.4%)
- ・ 受賞者の両親は科学教育に熱心である。(熱心：41.9%、不熱心：22.0%)
- ・ 受賞者は小中学生の頃までに科学技術に関心を持った割合が非常に高い。(71.4%)
- ・ 受賞者の中でも、両親が科学教育に熱心だと小中学生の頃までに科学技術に関心を持ちやすく、理数系科目の成績も良い傾向がある。
- ・ 受賞者が自分がいちばん備えていると思う能力としては、直観力と独創力が多い。(54.0%)
- ・ 約半数(47.8%)の受賞者が受賞研究着手時に博士号を取得していた。
- ・ 受賞者(研究者)の受賞研究着手時の研究経験は5年以上が大半である。(88.5%)
- ・ 受賞者の受賞研究着手時の留学経験は3人に1人である。(31.2%)
- ・ 受賞者の受賞研究着手時の転職経験は少ない。(転職経験なし：73.8%)

② 受賞研究の発想から成功まで

- ・ 受賞者(研究者)は、研究テーマを3人のうち2人までが自分で設定した。(66.7%)
- ・ 受賞者(研究者)は、研究の自由度があったと感じている。(95.1%)
- ・ 受賞者は、研究テーマのヒントを自分の研究や実験の中から得た割合が高い。(59.9%)

- ・ 5 件に 1 件 (22.9%) は、アングラ研究から出発した成果である。
- ・ 単独研究の方が共同研究より多い。(単独：57.2%)
- ・ 他機関との共同研究は全体の 3 割である。
- ・ 受賞者個人の発想に基づく成果が多い。(全て受賞者の発想：40.0%、一部受賞者の発想を加えた割合：94.9%)
- ・ 全て受賞者の発想で生まれた成果のうち、6 割以上 (62.1%) が基礎研究から始めた成果である。
- ・ 自機関内での発想割合が高い。(70.5%)
- ・ 受賞成果の発想の海外依存度は極めて低い。(全て海外に依存：1.6%、一部海外に依存：10.9%)
- ・ 発想がひらめいた年齢は、30 代が中心である。(53.2%)
- ・ 受賞研究は、基礎研究から始めた研究が 4 割を超える。(全体：43.0%、研究者：48.2%、研究指導者：20.4%)
- ・ 受賞研究の研究費は、5 億円未満が 7 割を超える。(73.7%)
- ・ 受賞研究に携わった研究者数は、5 人未満が 5 割を占める。(49.9%)
- ・ 受賞研究の期間は、10 年未満が 7 割近くを占める。(67.9%)
- ・ 基礎から開始した受賞研究は、応用・開発から開始した受賞研究に比べて規模が小さく、長期間を要している。
- ・ 基礎から開始した小規模研究 (1 億円未満、5 人以下) は、国公立研究機関に多く、自由な環境の中でのオリジナルな発想に基づく成果が多い。
- ・ 受賞者が研究指導者の受賞研究は、研究者の受賞研究に比べ、研究費、研究者数は 2 倍であるが、研究期間は変わらない。
- ・ ニーズ・プル型研究の方がシーズ・プッシュ型研究よりも多い。
(ニーズ：57.5%、シーズ：22.0%)
- ・ プロダクト研究の方がプロセス研究よりも多い。
(プロダクト：40.6%、プロセス：31.0%)
- ・ 要素技術の方がシステム技術よりも多い。
(要素：41.2%、システム：32.9%)
- ・ 受賞研究過程で困難に遭遇した経験を持つ者は 6 割を超える。
(全体：63.8%、研究者 63.8%、研究指導者：63.9%)

- ・ 困難の種類としては、「突破困難な技術的な壁」が最も多い。(44.0%)
- ・ 「産」の困難は技術問題、「官」は人手不足、「学」は予算不足と設備の老朽化である。
- ・ 困難に直面しても研究を断念しようと思ったことがある受賞者は少ない。
(全体：20.1%、研究者：21.4%、研究指導者：14.5%)
- ・ 困難の克服方法では、自分の不断の努力で乗り切った人が5割を超える。
(54.9%)
- ・ 異分野の違った目的の研究が基になって成果が生まれたケースも少なくない。(14.7%)
- ・ 論文や特許の件数は、国内外ともに10件未満が圧倒的に多く、海外向けの論文発表と特許取得先は米国が非常に多い。
- ・ 受賞者が研究者の受賞研究は論文、研究指導者の受賞研究は特許が多い。
- ・ 受賞成果の分野は、「物質・材料」と「情報・電子・通信」が多くを占める。(48.5%)
- ・ 国際的に最先端の成果が過半数(51.5%)、国際水準に達した成果を含めるとほとんどが国際水準に達している。(93.6%)
- ・ 受賞成果が貢献した側面は、「資源・エネルギー問題の解決」、「経済の活性化」の割合が高い。
- ・ 受賞成果(科学技術功労者)の特許の外部への実施供与は5割強(53.3%)、海外供与に限れば3割弱(27.5%)である。
- ・ 受賞成果の海外への供与先は、米国が最も多い。(53.0%)
- ・ 最近の受賞研究ほどオリジナリティが高く、研究期間も長期化する傾向を示している。
- ・ 受賞者の受賞研究における平均年齢は、発想が38歳、研究終了が48歳、長官賞受賞が52歳である。
- ・ 受賞者は、受賞研究の成功要因として、「研究者の資質」、「経営陣の理解とサポート」などの人的要素が大きいと見ている。
- ・ 研究指導者は、部下が困難に遭遇した時には積極的に関わる傾向が強く、研究指導上の留意点として、個性や能力を効果的に引き出すための人的支援を重視している。

- ・受賞者の6割以上(61.6%)が受賞によって、給与・地位等の面で処遇されなかったと感じている。

③ 受賞機関における研究管理

- ・研究体制は、「ピラミッド型」、「フラット型」、「その他の体制」がほぼ1/3ずつである。
- ・研究管理の考え方としては、圧倒的に「研究者の個性・自由」と「研究効率・チームワーク」を調和させることが望ましいとしている。
- ・研究者には、内外の学会等への出席、研究者の適性配置等を重視して、インセンティブを与えている。
- ・半数近く(45.0%)の受賞機関がアングラ研究を認めている。
- ・研究費の運営は、管理部門で一元的に運営している受賞機関は少なく(20.0%)、半数近く(48.3%)が部分的に研究部門へ委ねている。
- ・研究費の配分は、人頭割りのみによる配分は殆んどなく(1.7%)、研究テーマを重視した配分を行っている。
- ・研究者の新規採用以外の確保手段は、「中途採用制の導入」が最も多い。(58.3%)
- ・国内機関との研究者交流は入超(派遣/受入：0.22)、海外機関との交流はほぼ均衡(派遣/受入：1.05)している。
- ・研究評価に関しては、研究成果を重視した評価が約4割(41.7%)、研究成果と研究者の両方を重視した評価もほぼ同じ割合(38.3%)に達している。
- ・研究成果の質と量については、ほとんどの機関(75.0%)がどちらを重視するともいえないとしている。
- ・研究評価において重視する側面は、「学問上の貢献」、「今後の応用発展性」、「産業上の応用性」の割合が高い。

④ 科学技術政策に対する認識と要望

- ・受賞者、受賞機関のほとんどが、我が国の研究開発の現状は応用開発研究が中心と考えている。
- ・受賞者、受賞機関の多くが今後は、基礎研究を重視すべきだと考えている。

- ・基礎研究を重視する理由としては、「応用・開発研究のポテンシャルの維持」と「知的ストックの蓄積による国際貢献」の割合が高い。
- ・基礎研究の強化策は、「創造的な人材の育成・確保」と「基礎研究にふさわしい体制と環境の整備」の割合が高い。
- ・科学技術と人間社会との調和を図るために、研究者が留意すべき点としては、問題のある科学技術を回避するという消極的な姿勢ではなく、省資源・省エネルギー・リサイクル、人間が使いやすい科学技術を推進するという積極的な意識が圧倒的に高い。
- ・科学技術と人間社会との調和を図るために、社会全体として留意すべき最も重要な点は、メリット・デメリットを正確に伝える情報と考えている。
- ・受賞者が今後重要になると思っている科学技術分野は、「環境」と「エネルギー」の割合が高い。
- ・科学技術を巡る国際環境は、テクノグローバリズムの方向へ進むと考えている割合が高い。

4. ヒアリング調査結果

長官賞受賞者、受賞研究活動及び受賞成果などに関する特徴や傾向はアンケート調査で把握することができた。しかし、長官賞受賞者の中でも傑出した成果を挙げた受賞者がどのような環境で育ち、どのようなことを経験をし、その結果どのような哲学や信念を持つに至ったかは研究に携わる者にとって興味あるところであろう。そこで、本調査では、長官賞受賞者の中から長官賞以外の著名な価値ある表彰（大河内記念賞、全国発明表彰恩賜発明賞など）の受賞歴を持つ受賞者8名を選定し、講演会の開催を通じてアンケート調査では把握することが困難な具体的な話を聞くこととした。

今回、ご講演を頂いた8名の受賞者は、その開発成果が既に実用化されて社会経済への貢献を達成した者の中から選定した。また、講演者は、民間企業の受賞者がほとんどであることから、自ずと民間企業の研究者の経験や意見になっていることに留意する必要がある。

(1) 受賞者の若年時における特徴

講演者の幼年時代から小・中学校、高等学校、大学、大学院に至るまでの環境や特徴について以下に述べる。若い時に両親が科学教育に熱心であったかどうかについては、先のアンケート調査結果と同様に両親が科学教育に熱心であったと述べた講演者がほとんどであった。また、科学技術に関心を持った年代については、やはり、先のアンケート調査結果同様、小中学生の頃までに関心を持ったと述べた講演者が多かった。両親が科学教育に熱心であったかどうかは先のアンケート調査で把握できたが、具体的に誰からどのような影響を受けたかについても関心のあるところであろう。そこで、講演者の講演内容からこの点について触れている部分を抽出すると、恩師、父親・兄弟、著名科学者の影響に大別される。講演者から示された具体的な話を以下に紹介する。

（恩師）

- ・ 小学校6年生の時の理科の先生が、生徒のいろいろな質問に非常に熱心に答えてくれたことが理科に興味を持つきっかけとなった。
- ・ 大学院時代に大学院生が少なかったこともあって、先生との接触が非常に密で、ほぼマン・ツー・マン形式に近い形で教えを受けたことが学力の向上につなが

った。

- ・某大学の助手をしていた高等学校の非常勤の先生の影響を受けて化学にあこがれを持つようになった。
- ・小学校の最後の2年間で担当した理科の先生から植物採集の楽しさを学び、自然に対する興味が何となく湧いてきた。

(父親・兄弟)

- ・父親が安全ガラスを使った工業用眼鏡を作っていたので、家の中にフラスコ、試験管、薬品瓶が散乱しており、何となく理科や実験に関心を持った記憶がある。
- ・父親が化学関係の仕事をしていたので、その影響を受けたような気がする。
- ・兄が中学時代から家で化学実験をしていたので、次第に化学に興味を持ち始めた。

(著名科学者)

- ・ビニロンの開発者である桜田一郎先生にあこがれて京都大学に入学した。
- ・ノーベル賞受賞者の湯川秀樹博士に教わりたい一心で京都大学に入学した。

また、スポーツ、絵画、音楽などの多彩な趣味を持ち、色々なことに対して好奇心が旺盛な講演者も少なからずいた。ある講演者は、ラジオの組立に熱中し、ラジオを作っては近所に売り、その資金でまた1クラス上のラジオを作るといようなことをやってレベルの向上に努めたということであった。また、趣味の碁に興じているうちに、碁の形が頭に入りやすくなり、それが後のパターン認識という専門的な研究に結び付いたと述べている。物事に熱中することが知らず知らずのうちにその人の能力を高め、好奇心が旺盛で色々なことに興味を持つことが将来の研究に影響を与えた好例ということができよう。

科学技術関係の本に限らず、様々な本を読破して知識の吸収に努め、友達と活発な議論をしたという人もかなりいた。知識の吸収と議論を繰り返す中で、次第に様々な考え方が身に付き、知識を深めることができたのではないかと述懐している。

また、研究の道へ進むきっかけとして、病弱であったことをあげている人もいた。幼い頃から身体が弱く、体育の授業も休みがちだったので、体育の成績が振

るわなかった。このため、体育の成績をカバーするために理数系の科目に熱中し徐々に科学技術に興味が湧いてきたということであった。

大学時代の経験がその後の研究者としての基盤形成に大きな影響を及ぼした例もある。ある講演者は、ノーベル賞クラスの研究者の話をたびたび聞く機会に恵まれ、最先端の科学技術情報の収集や新しい分野の動向把握に大変役だったと述べている。また、他の講演者は、大学の研究室で付いた先生が次々と海外留学し、独りで研究することを余儀なくされたが、結局このことが自主独立の精神の坎養に役立った気がすると言っている。また、当時から将来自分の専門分野において歴史の1ページを飾るような素晴らしい成果を残したいという高い志を持っていた講演者もいた。

さらに、時代状況が科学技術に対する関心を醸成したという話があった。ある講演者は、戦後の食糧難から技術革新による食料増産の必要性を感じ、次第に自然や生物に対する関心が高まってきたと言っている。また、他の講演者は、幼い頃、戦争中の燃料不足の中で「水が燃えたらいいのに」と思ったことがあり、その後核融合があることを知って、自分もまんざらではないと思ったと言っている。必要は発明の母というが、その時代のニーズが人間の発想の牽引力となっているといえそうだ。

(2) 受賞者の研究開発活動の特徴

受賞者の幼児期から大学院までの特徴は前項で述べたが、本項では受賞者が研究活動に携わってから今日に至るまでの経験、受賞研究の成功要因、教訓や信念について触れてみたい。

① 過去の研究開発における経験

長官賞受賞者の中でも卓越した成果を挙げた研究者が、どのような動機で受賞研究を開始し、どのような厳しい環境の中で受賞研究に取り組んだのか、また、受賞研究を含むこれまでの研究開発において具体的にどのような経験をしたのかなどは非常に興味のあるところであろう。8名の講演者の講演からこの点に関する部分を抽出した。

< 動機 >

受賞研究を開始した動機は、個人の好奇心や興味から出発した研究が進展して実

用化に結び付いたというよりも、社会情勢の変化や国の要請などの外部要因によって研究に取り組んだケースが多い。例えば、郵便番号読取区分機を開発した講演者は、郵便自動化という国の要請を受けて手書き数字の読み取りの研究に本格的に取り組んだと述べている。また、新薬の開発に取り組んだある講演者は、化学工業の大規模化、省力化等でコスト低減を図ってきたが、業界の過当競争や海外への技術移転で利益が減少し、付加価値の高い機能製品である医薬に取り組むようになったと述べている。ポリアセタール樹脂の開発に取り組んだ講演者は、従来の汎用プラスチックからエンジニアリング・プラスチックへの期待が高まってきたことやポリアセタール樹脂原料に資源枯渇の心配がないことなどが研究を手掛けた動機だと言っている。

< 厳しい環境 >

受賞者は、受賞研究で成功を収めるまでに様々な経験を積んでいるが、必ずしも順調に推移している訳ではない。ある講演者は、石油危機を乗り切るために未来事業本部を作り、石油の掘削や化粧品の開発など多角化の模索をしたがことごとく失敗したと述懐している。また、他の講演者は、音響関係の研究一筋に取り組んできたが、受賞研究以外のほとんどの研究に失敗したと述べている。研究開発は運良くストレートに成功に結び付く場合もあるだろうが、通常は失敗経験を生かしながら研究のセンスを磨き、さまざまな試行錯誤を重ねた結果ようやく目的を達成するものであろう。

次に、受賞研究などがどのような厳しい環境の中で実施されたかを見てみよう。その具体例を以下に示す。

(受賞研究)

- ・国から研究期間を1年間と区切られ、大変追いつめられた状況の中で研究を開始した。研究は若手の研究者4人でスタートしたが、1年間殆んど会社に寝泊まりし、家には帰らなかった。知人からは、いつ電話してもいないので変だとの疑いを持たれ、困った記憶がある。受賞研究は外国にはお手本がなく、全部自分達で考え自分達で検証する必要があったので、研究者同士随分議論をし、試行錯誤の連続であった。ただ、会社のトップから「好きなようにやっていいから頑張ってもらいたい」との精神的な支援を受けたことが大いに励みになった。

- ・営業から出された無謀とも思えるような提案を真摯に受けとめ、モデルを作成して何度となく実験を繰り返し検討を重ねた。革新的な技術開発に結びつく可能性はあるが非常に斬新なアイデアであるため、すんなりとは受け入れられず、上司との意見の食い違いに悩んだ。このような状況を打開するため、内部に委員会を設けて十分説明し、賛同者を増やしつつ上司を説得していった。
- ・朝4時に起床して2人の若手研究者とともに機械を始動させ、交代で朝食を取りながら機械を見守った。夕方、データが取れると、データを見ながら議論した。研究の途中で非常に困難な壁に遭遇し、部長から「この研究は止めて、他の研究をやりなさい」との指示を受けたが、首になることを覚悟で研究を継続し、最終的には成功した。1日中働き詰めの状態で、上司からのプレッシャーも非常に厳しく、大変つらい毎日であった。但し、研究費には比較的恵まれており、研究費の算段で困ったことは余りなかった。
- ・企業研究は工業化を目指して、基礎研究、ベンチ、パイロット、プラントというプロセスを辿るが、パイロットからプラントへ移行する過程でパイロットでは予想もできなかった未経験の事態に遭遇した。しかし、自分の精神を集中して体力の限界まで工業化を目指して突き進んできたこととエンジニアとの密接な連携をすることで事態を乗り切った。

（その他の研究）

- ・若い時に非常に大きなプロジェクトを任せてもらったことが良い経験になり、大変な自信になった。
- ・指導者として研究メンバーにわかりやすい目標を与え、メンバーをある種の修羅場状態において競争させた。

以上のことから、ここでのポイントは次の3点に集約されよう。

- 我が国を代表する第1級の研究者は若い時に責任ある大きな仕事をまかされた経験がある
- 研究期間の制限、上司の無理解や圧力など、極めて厳しい環境や条件の下での研究を強いられており、これを強い信念と不屈の精神で切り抜けている。
- 極めて厳しい条件の下での研究ではあるが、経営陣の精神的支援や十分な研究

費の付与など組織側のサポートがある。

<研究者の喜び>

これまでの研究開発において、どのようなこと、どのような時に喜びを感じたかを見ると、以下のとおりである。

- ・民間企業では工業化を実現し、収益を生むことが本来の使命であり、このことを達成してこそ初めて1人前として認知される。自分が手掛けた研究成果が工業化へ向けて具体化していく中に研究者としての誇りと喜びを感じた。
- ・コマーシャルベースのプラントが順調に稼働して、お客さんが喜んでくれたときに技術者としての誇りを感じた。
- ・新しい着想で問題を解決できたときや自分が世界の最先端を走っていることを自覚できたときに大きな喜びを感じた。
- ・従来の定説を覆して教科書を書き変えたり、歴史の1ページを飾るようなサイエンスの中での発見に喜びを見いだした。
- ・知的所有権をめぐる係争において、様々な角度から理論武装し、OHP、ビデオなどを使って説明し、激しい論争の末勝利した時の感激は格別であった。
- ・研究者の喜びとしては、実験室で新しい反応を見つけたときの喜びもさることながら、多様な人間関係の中から交流を通じて知識能力が高まったり、研究の円滑な進展を支援して貰うようなことにも喜びを感じた。

②受賞研究の成功要因

受賞成果のような優れた研究成果を創出するうえで、どのような要因が研究の推進力となったのかを講演内容から抽出してみたい。研究が基本的に人間の能力に依存する以上、創造的な人材の確保や良好な人間関係が研究成功の中心的な要因となっている。具体的な事例は以下のとおりである。

- ・自分以外の人間にはこの研究は絶対できないというぐらい自分の力量に自信を持ったパワーのあるリーダーがいたおかげで研究が成功した。
- ・創造性のある非常に優れた部下に恵まれて、研究が思いどおりに進展した。
- ・受賞研究の工業化までに多くの方々との出会いがあり、これらの方々のリードや支えがあって初めて研究が成功した。この出会いの中で、工業化に仕上げていくためのしたたかな研究の執念や高いポストを捨ててでも研究をやり

抜く上司の姿勢など多くのことを学び、このことが研究を成功に導く原動力となった。

- ・経営トップが研究費・研究人材の確保や研究設備の充実等の面で尽力してくれたことと、精神的な励ましを与えてくれたことが成功要因のひとつである。

また、組織内部又は外部との連携や協力などが成功要因であると述べている講演者も少なくない。以下に具体例を示してみよう。

- ・研究部門、設計部門、製造部門の密接な連携と全体としての幅広い技術蓄積力が研究を成功に導いた。
- ・研究者の分身ともいえるエンジニアが状況に応じて的確な判断をしてくれたことが大変有り難かった。
- ・ユーザーの声を反映した営業の意見を十分に聞いたことが結果として良かった。
- ・外国の企業が1社で全てを賄わなければならない体制であったのに対し、わが社は部品業界とタイアップできたことが幸いした。
- ・わが社に不足している経験や能力を保有している企業と共同研究できたことが工業化の実現につながった。

その他、従来技術が成熟して飽和状態に達し、新しい技術の出現が要請されていたというような社会的な追い風状態が研究開発を促したという話もあった。

③過去の研究経験から到達した教訓・信念

現在研究開発に携わっている多くの研究者は、研究はどのように進めるべきか、研究者・指導者はどうあるべきか、研究組織はどうあるべきかなどさまざまな苦悩を抱えているに違いない。このような時、我が国を代表する著名な研究者・指導者の研究開発に対する考え方を参考にすることは、優れた研究成果の創出や効率的な研究開発の促進を図る上で有意義であると考えられる。

a) 研究者・指導者のあり方

研究者や指導者にどのような資質が求められているかについては、殆んどの講演者がアンケート調査結果と同様直観力と独創力の必要性を認めている。ここで

は、これらの資質を含めて研究者と指導者が本来備えるべき資質や条件についての具体的な話を講演会の中から抽出した。

<研究者の資質と条件>

先ず、研究者について見てみよう。研究者が研究テーマを探し当てた場合に、そのテーマが果たして研究する価値があるものなのかどうか、具体的にどのようなすれば研究がうまくいくかなどは、研究者のインスピレーションに依存している。ある講演者は、このインスピレーションは研究を進める上で極めて重要な資質であるが、これは生来の資質というよりも、研究経験を積むことによって次第に研ぎすまされてくるものであると述べている。換言すれば、経験に裏付けられた勘が研究にとって大切ということになるだろう。また、研究開発に携わる者としては、研究開発に命を賭ける位の情熱や何としてもやり遂げるしたたかな執念がなければ、技術的な壁にぶつかったときこれを克服できないであろうし、優れた成果を創出することもできないであろう。ある講演者は、研究開発を達成するためには、集中力と持続力がかけ算で効いてくると言っている。集中力があっても長続きしない人はダメで、ある期間、集中力が続くということが必要条件であると述べている。さらに、上司から具体的な指示がなくとも、自ら道を切り開くという積極的な姿勢が必要と述べた講演者もいた。次に、知識と研究の関係をみると、ある講演者は、知識はある程度ないと研究が進展しないが、あり過ぎると研究の阻害要因になると述べている。本を沢山読んで頭の中を知識で一杯にしている人は柔軟性に欠け、斬新な発想ができないので、知識が豊富で頭がいいと言われていた人が立派な研究をするわけではないと言っている。このため、知識と知恵のバランスを取るために書物を読んだり、他の研究者と意見交換をしたり、現場を歩いたりするなど様々な手段を通じて自己研鑽することが重要であろうと述べた講演者もいた。また、ある講演者は、研究者としての寿命を長く維持するためには、マンネリに陥ることなく、常に何かを求めて人と違った研究を行うことが重要と述べている。世界に通用する大型の研究者を育成するためには、強烈な個性や思想が是非とも必要である。このような資質を備えた研究者が育てば、独創性が発揮され国際的に見てこれまで以上に十分評価され得る成果が生まれてこよう。

<指導者の資質と条件>

指導者にはどのようなことが求められているのだろうか。研究を指導する立場

にある者には、長期的な視野、大局的な見地から物事を考えることのできる人が必要である。ある講演者は、指導者について、研究サイドの情報認識と消費者サイドの情報認識を結び付けて、全体的な視野に立ったマネジメントの実施やストラテジーの策定能力が必要だと述べている。この際には、先端技術を理解でき、長年の情報と知識の蓄積によってこの研究が将来ものになるかどうかを判断できるヒラメキがなければならないという見解を示している。また、他の講演者は、指導者たる者は、研究者の適性を見抜いた上で、大局的な見地から、研究者が取り組むべき分野やテーマを大枠で決めるべきだと述べている。また、テーマが決まったら、できる限り自由にやらせ、その結果については指導者が責任をとるべきとの立場を取っている。

指導者には研究の成功体験が必要と述べた講演者が少なからずいた。成功体験があれば、研究者に対し自分の経験に基づく説得力のある指導ができるということのようだ。成功体験は若い研究者にも味合わせる必要があり、指導者は研究者に対し早い時期から大きな仕事を任せ、研究者に自信を持たせることが必要とも言っている。また、研究者を常に1カ所に置いておくのではなくて、ローテーションで様々な人々と接触させいろいろな経験を積ませることが成長につながるとも述べている。さらに、これに加えて、指導者には、「私は基本的にこんな考え方でやります」という研究の進め方に対する哲学を持っていることが必要であると述べた講演者もいた。このような哲学は、基礎研究に近づくほど必要なものであり、今後の我が国の研究をリードする指導者には是非とも必要な資質といえよう。

b) 研究のあり方と進め方

研究者が研究開発を進める上で何が大切か、どういう点に留意して研究開発を進めればよいかを知ることが、研究者及び指導者にとって極めて重要なことである。

< 研究のあり方 >

今回の講演者は民間企業の方が殆んどであったこともあって、研究成果は如何に優れたものであっても工業化されて収益に結び付き、社会に貢献したものでなければ意味がないという意見が多かった。民間企業では工業化が最大の目標であることを考えれば当然といえよう。

また、今後の研究は物まねや後追いによる効率の高い研究だけを目指すのではなく、全く現実性がないことを出発点とするくらいの原点に立ち帰った創造性の発揮が必要と述べた講演者がいた。

発明やアイデアは個人でしかできず、研究の初期段階では核になる人の他に2、3人の研究者がいれば十分であり、研究資金もそんなには要らない。燃えたぎる情熱としたたかな執念で取り組んで優れたものを生み出せば、お金や人は自然に集まってくると言う人もいた。

革新技术を生み出すためには、研究者の集中力や情熱もさることながら、その前提として世界のトップレベルの技術や知識を修得していることが必要であろうとも述べている。さらに、研究開発を効率的、効果的に推進するためには、当該研究の基礎となる技術やプロセスを十分勉強することが極めて大切であると言っている。研究は仮説を立てて実験を行い、得られたデータを基に仮説を検証するのが通常であろうが、この場合、予期した結果が得られないときに、実験ミスなのか、それとも、正確な実験に基づく予期せざる結果なのかを見極めることが重要であり、実験の最中に、普通では気が付かないような事実が目の前に現れた時、これを見逃さないかどうかには研究の成否がかかっていると言う人もいた。

研究者は自分の専門領域の研究にのみ没頭すればよいのか、それとも他分野の研究や社会事象にも関心を示すべきなのかを聞いてみた。殆んどの講演者が自分の研究以外にも目を向けるべきとの意見であったが、これは、時期により使い分けるべきで一概には言えないとのことであった。研究者たるもの、成果を挙げるためには、一時期、脇目も振らず自分の研究に集中することが大切であるが、集中するだけでは息切れし、アイデアも枯渇するので、他の科学技術分野やその他の事象にも興味を持って視野を拡大することが必要であると述べている。

また、研究者の交流と流動については、研究者の学力や知識レベルの向上に資するためにいい刺激になるので大いに促進すべきとの意見が多かった。研究者の流動性を促進するためには、研究者の雇用を契約制にした方がよいとの提言があった。ただし、研究者の流動性が進めば、住居の世話など流動化に付随する事務量が增大するというネガティブな面もあることに注意すべきとの発言があった。

<研究の進め方>

次に研究開発の進め方を見てみよう。

研究テーマの選定については、役員、研究本部長、製造、営業など多分野、多階層の人々の自由討議によって検討している機関もあった。この機関に属する講演者は、適時的確にテーマを選定し得るのみならず、先端の研究開発情報を全体的に知ることができる、自由討議に参加する機会を持つことによって質的なレベルアップを図ることができる、集中化された情報の解析により新しい戦略をイメージすることができるなどの効果があると述べている。また、行き違いや誤解を避けてスケジュールどおりにことを運ぶためには、研究部門が設計、製造、営業などの他部門と連携を取りながら仕事を進めることが重要とも述べている。また、研究者個人の能力や情報には限りがあるため、自分でできないところを補ってくれるグループやコンサルタントの必要性を訴えた講演者もいた。

c) 研究組織のあり方

研究者が所属する組織が研究者に対してどのような環境を提供し、どのような考え方や態度を持って接するかは研究成果の創出に影響するものと考えられる。講演で示された意見を以下に示す。

- ・研究には失敗はつきものであるが、研究者は失敗をすることによってこそ、そこから何かを学び知恵が付くものである。したがって、失敗してもマイナスにならないよう、失敗を恐れさせぬ身分保障と待遇が必要である。そうすれば、安心して取り組めるから成功率は高まる。
- ・組織体制のあり方としては、全体の秩序を維持し、統制を保持するための組織の規制力と研究の自由や主体性の確保は巧みに調和させるべきである。
- ・ビッグ・サイエンスに取り組む場合、良好な人間関係を築きつつ個人のクリエイティビティを失わないような形で大きな組織にしていくことが重要である。
- ・組織は現在の花形技術にいつまでも依存し、過去の成功体験に埋没する傾向がある。このため、将来を見据えつつ、既存技術への過信を捨てて、常に新しい技術シーズの探索を怠ってはならない。
- ・最近、基礎研究を中心にビッグプロジェクトが増加しているが、このようなプロジェクトは1組織では対応困難であるから、産官学が共同して取り組むべきである。

(3) 我が国の今後の研究開発

① 独創研究の阻害要因と推進条件

我が国の研究開発の現状についての認識では、全ての講演者が応用開発研究が中心と答えている。我が国は、これまで先進国へのキャッチアップを目標として、原理原則を追求する基礎研究は欧米諸国に任せ、欧米諸国が生みだした基礎研究成果を基に新しい応用を見つけるための研究に専念してきたと言われている。このため、我が国はリスクが少なく効率的な研究開発を行うことが可能となり、その結果、世界が注目するような高度成長を成し遂げることができた。

しかし、近年の我が国の経済面における国際的な地位の高まり、既存技術の成熟化、知的所有権をめぐる係争問題などが進展するに至り、もはや我が国は基礎研究を中心とする独創的な研究開発を強化せざるを得ない立場に置かれたといえよう。今後は、世界に通用する独創的な成果を生みだし、それを世界に向けて発信していかなければならない。アンケート調査結果でも分かるように、長官賞受賞成果のような第1級の成果に限れば、既に独創性の高い成果の割合が非常に高くなってきているようであるが、我が国全体で見れば、まだまだ応用開発研究が中核をなしていると思われる。

独創研究の種類について、ある講演者は、「世界をリードする超一流の研究」と「平均的水準を向上させる研究」の2種類に分類され、我が国における独創研究の殆んどは後者であり、前者に該当する研究は殆んどないのではないかと述べている。独創研究とは、既知の事象も自分で確認して初めて納得し、分からないところは徹底的に追求する中から生まれるもので、既存の考え方やコンセプトにとらわれないオリジナリティの高い研究といえよう。これは基礎に遡るほど、より強く求められるものであろう。我が国では、これまで応用・開発に重きを置いた研究を進めてきたが、応用・開発段階での独創性はそれなりに発揮されてきたものと考えられる。したがって、ここで独創研究と言った場合、基礎研究の振興が叫ばれている昨今では、その対象は、ほぼ基礎研究のことを指していると言ってよいと思われる。

独創性については各方面で様々な議論がなされているが、日本人にそもそも独創性があるのかということについては、各講演者ともほぼ肯定的であった。ある講演者は、人間が猿から人間に移行する過程で、脳構造と言語構造は密接な関連を持ってきたと言われており、日本語という複雑な言語を操る日本人がユニーク

な発想をできないという理由はないと述べている。

日本人には本来独創性が備わっていながら、それを発揮し得ないのは独創性の発揮を妨げる何らかの原因があるからであろう。講演会において、今後我が国が世界をリードするような独創性を発揮する上での阻害要因として挙げられた項目を以下に列挙する。

a)独創研究の阻害要因

<単一民族（均質社会）>

殆んど同一民族で形成されている我が国は、もともと民族の違いによる意見の対立が少ないうえに、人々が共同して農作物を作って収穫する農耕社会であることから、人の和を尊び、平等を旨とする精神が醸成された。このため、人と違った意見や考えを持つ人は極力排除されてきた。独創性は、周囲との協調を考えることなく、自己主張ができる環境の中で発揮され得ると考えられることから、異質な意見や考えを排除する我が国の社会風土の中では独創性は育ちにくい。

<年功序列>

我が国では、勤務年数を重ねて高齢になればなるほど、給与や権限が増大する仕組みになっている。このため、若い有能な人材がいても、十分な予算や権限を与えることが難しい。このような我が国特有の社会システムは、若手の研究者にとって、能力発揮を阻害する要因となっている。

<終身雇用>

我が国では、就職すると定年まで勤めるのが一般的である。被雇用者は、同一組織に一生籍を置いて生活の安定を確保する代わりに、全力を傾注して職務に精励する仕組みとなっている。一方、研究者は、職場を渡り歩くなどして様々な領域の人と効果的に接触することにより、創造的な能力を高めていくことができると言われている。このため、欧米に比して転職が少ない我が国では、研究者の独創性を発揮させる観点からは、終身雇用がマイナスの要因となっている。

<減点主義（拙速主義）>

前例や経験もないような何か新しいことを始めようとすれば、失敗はつきものである。この失敗をことさらに責めたててマイナスの評価を下すのが減点主

義である。このような雰囲気や環境を持っている組織では、研究者は萎縮してしまい、新しいことに挑戦する意欲を失ってしまう。また、成果を挙げることを急がせる組織も、研究者が思考する余裕を奪ってしまうことから、いいアイデアが生まれにくい。

<知識偏重>

我が国には、知識が豊富であれば独自のコンセプトがなくとも評価される体質がある。学校教育では、知識詰め込み教育や知識偏重教育が行われており、社会人になってからもその延長線上にあることに加えて、我が国はこれまで欧米で生み出されたアイデアや知識を吸収すれば良いという恵まれた立場に置かれていたことが知識偏重社会を生んだ理由であろう。必要以上に知識を重視してオリジナルな発想を評価してこなかった体質が独創性の醸成を阻んでいると考えられる。

<教育制度>

我が国の教育は、画一的な教育を施すことによって全体の教育水準の向上を図り、均質な労働力を確保して経済発展を達成してきた。しかし、このような教育システムは、あらゆる分野に平均した能力を有する人材を供給していくことには有効であったが、ある分野において人並はずれた才能を有する人材が登場するという観点からは問題があった。また、教育における平等主義から、できる子供とそうでない子供をクラス分けしたり、できる子供を早く進級させるというようなことが困難であったが、このことが優れた子供の才能を開花させるうえで障害になったと考えられる。

b)独創研究の推進条件

上記の独創性発揮を阻んでいる基本的要因は、国家の成り立ちや社会体質に基づくものが多いため、その是正は困難なものが多く、是正可能なものについても相当な期間を要すると思われる。独創的研究の推進条件は、上述の阻害要因と裏腹の関係にあり、これらの阻害要因を除去すれば独創性が発揮できる雰囲気や環境が生まれることになる。講演会で指摘された独創研究の推進条件を以下に簡潔にまとめてみる。

- ・個性を尊び、異質を受け入れる環境の構築
- ・オリジナルを尊重する風土の醸成

- ・ 若き有能な人材の発掘と登用
- ・ 研究者に自由と期待を感じさせる環境の構築
- ・ 失敗を許容し持てる長所を伸ばす土壌の育成
- ・ 研究者の交流及び流動の促進
- ・ 才能の早期開発や異才の発掘（飛び級制度など）

上述した独創研究の推進条件は、独創性を育むための環境の整備や制度の構築を示したものであるが、さらに、独創研究を具体的に推進していくうえでどのようなことに留意すべきかについて触れている部分を以下に抽出する。

- ・ 研究は人が柱であり、人選が極めて大切（その人がいるだけで栄光を感じるような人を選ぶ）
- ・ 研究には無用な口出しをしないで自由にやらせる
- ・ 民間では収益をあげることが目的であるから、成果に結び付くかどうかかわからない基礎研究については、予算や人員の確保に自ずと限界がある。従って、基礎研究については、国が主体的に研究を推進すべきである。

②次代を担う若い研究者への提言

我が国の科学技術に関する研究開発は、基礎研究の振興を図り均衡のとれた研究開発体制を構築すべき重大な転換期を迎えている。かかる変革期を乗り越え、文字どおり世界に通用する科学技術大国を目指していくためには、次代の科学技術を支える若い研究者に期待するところが大きい。そこで、講演者が最近の若い研究者をどのように見ているのか、そして今後何を期待するのかを聞いてみた結果を以下に示す。

<若い研究者像>

最近の若い研究者は、使命感を持ってしたたかにやり抜くというような粘りに欠けているようだ。また、何事も自らやってみる自主性に乏しく、自ら手を汚したり、工夫したり、現場に出かけて運転したりすることを避ける傾向にある。そして、好奇心に乏しく消極的で、自分のやることを決めつけており、他のことをやりたがらない。自分のやりたいことを持っている場合も、知識が浅薄で余り深く考えていないことが多い。

<若い研究者に期待すること>

人類の幸福は科学技術によってもたらされ、我が国を支えるものは工業であるという使命感を持つことが重要である。また、自らが科学の歴史、工業の歴史の1ページを作る気概を持ち、したたかにやり抜く努力をして前進することが大切である。知識がないところからは何も生まれないので、基礎学力を身につける必要がある。そのうえで、創造の第一歩は模倣で始まるという観点から、いい考えやアイデアは、問題を起こさない範囲内でどんどん盗むということも大事である。

また、ひたすら一流の研究者との接触を試みて、研究のセンスを磨くとともに、国際性を身につけることも必要である。

<青少年の科学技術離れへの対策>

最近では、青少年の科学技術離れが進行し、科学技術立国を目指す我が国にとってゆゆしき問題となっているが、この点に付いては、以下のような提言があった。

- ・ 主要な情報媒体であるマスメディアのあり方を見直し、科学技術に関する正確で平易な情報を積極的にPRすることが必要である。
- ・ 科学技術の国家的、社会的な意義の重要性や科学技術の面白さ、素晴らしさをもっと伝えるべきである。

(4) ヒアリング調査結果のまとめ

8名の講演者の講演内容から明らかとなったことのエッセンスは以下のとおりである。ただし、以下に記述する内容は、筆者がヒアリング調査結果の中から特に重要で注目すべきと認めた事柄について取りまとめたものである。したがって、8名全ての講演者が以下に述べるようなことを言っているわけではなく、各講演者が述べた重要な事柄を繋げると以下のようなになるという意味である。

(1) 受賞者の若年時における特徴

受賞者は、恩師、父親・兄弟などの身近な人間の影響を受けながら、科学技術に対する関心を高めていっている。また、ノーベル賞受賞者のような著名な科学者に憧れて科学研究の道を目指した者もいる。性格的には、趣味が多彩で好奇心旺盛、読書や議論好きというように積極的である。将来、自分の専門分野における科学技術史に名を残したい高い志を持っていた者もいる。大学時代に、超一流の頭脳に接触して刺激を受けたことや教授から放置されて自主性が芽生えたことなどが後年の研究に役立っている。

(2) 受賞者の研究開発活動の特徴

① 過去の研究開発における経験

受賞者は、若いときに責任ある重要な仕事を任せられ、成功体験を通じて大きな自信を持ったことが研究者として大成する第一歩となっている。受賞研究は、上司の圧力や無理解に悩んだり、研究の期限を切られるなど、極めて厳しい条件の下で行われた場合が多いが、このような難局を強い信念と不屈の精神で突破している。しかし、その一方で、経営陣による研究資源の十分な付与や精神的な励ましなどのサポートが研究者の支えとなっている。

研究者は、最先端を走っていることの実感、従来の定説の覆し、新しい発想による問題解決、知的所有権係争での勝利、良好な人間関係による研究の促進、研究成果の実用化などに喜びを感じている。

② 受賞研究の成功要因

創造性豊かな優れた研究者の存在、リーダーシップのある指導者の存在、組織内外で出会った多くの人々のリードや支えが大きい。また、経営トップの理解や支援も、研究者が安心して研究を遂行できるという意味において大きな要

因である。さらに、組織内部における研究部門、設計部門、製造部門、営業部門などの一体的な連携と組織全体としての幅広い技術蓄積も成功に導いた大きな要因である。そして、自組織の経験不足や能力不足を補完できるような相手と共同研究ができたことや部品業界などとタイアップできたことも実用化を可能とした理由である。

③過去の研究経験から到達した教訓・信念

a)研究者・指導者のあり方

研究者に必要な条件としては、研究する価値のあるテーマかどうか、どのように研究を進めればうまくいくかなどについて、それまでの経験に裏付けられた勘が極めて大切である。また、何としても研究をやり遂げるしたたかな執念と情熱を持ち、精神を集中して持続させることも研究者として大成するための必要要件である。新しい発想を生み出すベースとなる知識は当然必要であるが、知識がありすぎると知識に頼って独創力の発揮が阻害される。このため、知識を修得しつつ、自ら考える習慣を身につけることが必要である。

研究指導者に必要な条件としては、長期的な視野、大局的な見地から物事を考えることができる能力が必要である。かかる能力を活用して、研究者が取り組む分野やテーマを大枠で決め、できる限り自由にやらせて、結果の責任を取るのが指導者のあるべき姿である。また、指導者は先端技術に明るく、成功体験を持っている方が説得力のある指導ができる。さらに、指導者たる者は、研究やその進め方に対する哲学を持っていることが必要である。

b)研究のあり方と進め方

今後の研究は、これまでのような欧米の後追い研究ではなく、自らの発想による革新技术の創出が必要不可欠である。そのためには、研究に対する情熱もさることながら、世界のトップレベルの技術知識の修得や基本プロセスの勉強も必要である。また、自分の専門領域の研究に没頭すればよいのではなく、他の科学技術分野やその他の事象にも興味を持って視野を拡大することが必要である。研究者の交流や流動を活発化させて、研究者の学力や知識レベルの向上に刺激を与えることも必要である。

研究テーマの設定や研究活動の効果的な推進を図るためには、経営トップを核として、研究部門が設計、製造、営業などの他部門と連携を強めつつ、一体

的に活動することが必要である。

c) 研究組織のあり方

研究者に対し、失敗を恐れさせぬ身分保障と待遇を与えることが必要である。マネジメントでは、個人を規制して管理することと個性や自由を尊重させることを巧みに調和させることが重要である。組織は成功体験に埋没することなく、先見性を持って将来を見据えることが必要であり、今後は研究規模の拡大や複雑化に対応して共同研究を増やすべきである。

(3) 我が国の今後の研究開発

我が国は、先進国へのキャッチアップを目指して、欧米諸国の基礎研究成果を基に新しい応用を見つけるための研究に専念してきた。しかし、近年、我が国を取り巻く科学技術環境は厳しく、基礎研究を中心とした独創的な研究開発に取り組まざるを得ない状況に置かれている。日本人には独創性が備わっているが、その独創性を発揮し得ないのは、日本人がほぼ単一民族であること、社会システムが終身雇用、年功序列、減点主義などを採用していること、教育制度が画一的で知識偏重であることなどが原因として考えられる。今後、独創的な研究を推進するためには、個性を尊び異質を受け入れる環境の構築、オリジナルを尊重する風土の醸成、研究者に自由と期待を感じさせる環境の構築、失敗を許容し持てる長所を伸ばす土壌の育成、才能の早期開発や異才の発掘、若き有能な人材の発掘と登用、研究者の交流及び流動の促進が重要である。また、独創研究を推進するに当たっては、人選を厳しくして、しかる後に自由に研究をやらせることが肝要である。

最近の若い研究者には、研究に対する使命感や粘りが欠けている傾向にある。科学技術は我が国の産業を支え、人類にも幸福をもたらすものであることを十分認識させる必要がある。また、知識のないところからは何も生まれないので、基礎学力を十分身につける必要がある。

5. まとめ

今回のアンケート調査結果及びヒアリング調査結果の中から重要な点を抽出し、総合すると、概略以下のようにまとめることができる。

(1) 優れた成果をあげた研究者の特質

① 幼少年期における環境

受賞者は、幼少年時代に両親、兄弟、教師などの身近な人の影響を受けて、早くから科学技術に対する関心を有していた傾向がある。受賞者の両親は、子供の科学教育に熱心な者が多く、その結果、多くの受賞者は小中学生の頃までに科学技術に関心を有するようになり、小中学校の理数系科目の成績（基礎学力）もその殆んどが良好であった。

このことから、幼少年期こそが極めて重要であり、周囲の人達が科学技術に高い関心を示し、科学技術の内容、科学技術の夢やロマン、科学技術の重要性などを子供達に的確に伝達していくことが、子供達を科学技術に目覚めさせるための鍵であるといえよう。

② 十分な基礎的研究能力の修得

最近の高度な研究開発においては、その緻密化、先端化などに伴って、学ばなければならない高度な知識の量が飛躍的に増大しているため、基礎知識を十分身に付けなければ目的を達成することは不可能に近い。アイデアを生み出すためには、その基盤となる基礎知識を身につけることの他に、基礎的研究能力を十分修得することが不可欠である。優れた成果の創出を達成した受賞者は、大学院博士課程卒業者はあまり多くないものの(13%)、その後の努力研鑽を通じて、受賞研究着手時には博士号の取得割合が約5割に増加しており、当該分野における十分な基礎的研究能力を有していたと想像される。

③ 研究者に求められる能力

多くの研究者が自ら一番持っているとした能力は、独創力（これまでと全く違ったアイデアを生み出す力）及び直観力（自然界における諸現象の中から重要な事実を見抜く勘）であった。独創力に関しては、既知の事象も自分で確認して初めて納得し、分からないところは徹底的に追求する姿勢が重要であると指摘された。直観力に関しては、生来の資質とともに、研究経験の積み重ねにより醸成されるものと指摘された。上記以外の資質としては、観察力、持久力、

理解力の指摘割合が高くなっている。

また、研究者の6割以上は、研究開発の過程で様々な困難に遭遇しているが、このうち研究を断念しようと思ったことがある人は2割に過ぎない。優れた成果をあげた研究者は、どんな困難にもひるむことなく、何としても研究を成し遂げるという「したたかな執念」を持ち合わせていたと考えられる。

④ 研究指導者に求められる能力

多くの研究指導者が自ら一番持っているとした能力は、研究者と同様、直観力及び独創力であるが、これら以外には、判断力、理解力、統率力の指摘割合が高くなっている。判断力に関しては、長期的・大局的な視点が、理解力に関しては、様々な先端技術に明るいことが、統率力に関しては、研究のあり方や進め方に対する哲学が必要であると指摘された。また、研究指導者には、過去に研究上の成功体験を持っていることが必要であり、研究者が取り組む分野やテーマを大枠で決め、失敗を恐れさせず自由に研究させて、結果の責任は自分がとるくらいの姿勢が重要と指摘された。部下が困難に直面した時には、その多くが研究者と一緒に考えながら問題解決に積極的に関わっている。

このように研究者と研究指導者に求められる能力は多少異なっており、これらの違いを考慮しながら、若手研究者の育成、登用に努めていくことが重要と考えられる。

⑤ 平均的な受賞者のライフステージ

受賞者の平均年齢について見ると、受賞研究に係る発想がひらめいたのは38歳、受賞研究を終了したのは48歳、長官賞を受賞したのは52歳であった。

典型的な受賞者像としては、20代で経験を積んで基礎的研究能力や直観力等の資質を磨き、30代で画期的な成果の芽となるようなアイデアを発想し、40代でどんな困難も「したたかな執念」で乗り越え、50代で実用化を実現して表彰されるというプロセスを辿ると言ってよいかもしれない。

(2) 受賞研究活動と成果の特徴

① 研究者の使命感や研究意欲を導き出す自由な環境

ほとんどの研究者が、自らの受賞研究において自由が確保されていたと感じている。また、研究者が自ら受賞テーマを設定した割合は約7割に達している。

このことは、優れた研究者の存在とともに、研究者の使命感や研究意欲を積極的に導き出す環境の存在が必要であることを意味すると思われる。

受賞研究の約2割がアングラ研究（正規のテーマ以外に個人的に興味を持つテーマに対して勤務時間の一部を充当する研究）から出発したとされている。また、これを裏付けるように、受賞機関の約半数がアングラ研究を認めており、研究者の自発性に基づくオリジナルな発想の掘り起こしに積極的な姿勢を示している。

②独自の発想に基づく成果が着実に増加

受賞研究の核となる理論やコンセプトを全て自分自身で考え出した受賞者は4割であり、このうちの6割以上が基礎研究から研究を始めている。そして、自身の発想に他の発想を組み合わせた者は95%に達する。さらに、発想の全てを海外に依存した受賞者は全体の2%にも達していない。このように、ほとんどの受賞者が何らかの形で自分の発想に基づく研究を行っているが、最近の成果ほどその割合が高くなる傾向がある。

最近の我が国の研究開発のうち受賞成果のような優れた成果に限れば、独自の発想に基づく成果が着実に増加し、大きなウェイトを占めてきている。

③基礎研究から開始した研究の特徴

受賞研究を開始した研究段階については、基礎研究段階、応用研究段階ともに43%、開発研究段階が13%であった。このうち、基礎研究段階から開始した受賞研究は比較的小規模なものが多く、研究費が1億円未満の研究が5割、研究者数が5人以下の研究が6割近くに達している。基礎研究に関しては、これに要する研究費や研究者数の規模が小さくとも、優れた成果に結びついていることが窺える。

上記の基礎研究から開始した研究の中で、1億円未満、5人以下の受賞研究（101件で基礎研究から開始した研究の4割）に限定してデータをみると、「自分でテーマを設定した」割合が86%（受賞研究全体が63%）、「アングラ研究から始めた」割合が40%（同23%）、「理論やコンセプトを自分で発想した」割合が70%（同40%）、「国公立研究機関が実施した」割合が74%（同43%）であり、国公立研究機関を中心に、研究者の自主性が尊重される自由な研究環境の中で、オリジナルな発想に基づき得られた成果が多い。

④受賞研究の成功要因

受賞者が受賞研究の成功要因をどう見ているかについては、産官学ともに、「研究者個人の資質」が最も重要と指摘された。また、研究指導者が指導上留意している点は「研究者の個性の重視・尊重」「有効な知的・技術的支援」「研究意欲喚起の精神的支援」の順であり、人的要素を重視した指導の必要性を認識していると考えられる。

(3)受賞者を多く輩出した機関の研究管理の特性

①研究開発マネジメントの考え方

戦後における我が国の発展は、欧米諸国から導入した技術シーズを基に、効率重視型、チームワーク重視型の研究開発を行うことにより達成してきたと言っても過言ではない。しかし、現在、我が国は、技術シーズそのものを生み出す創造的な研究開発を進めることが求められている。このような背景の下、研究開発マネジメントについては、受賞者、受賞機関とも、圧倒的に「研究者の個性・自由」と「研究効率・チームワーク」を調和させることが望ましいとしている。すなわち、研究効率やチームワークを引き続き重視する一方、創造性豊かな基礎研究の展開へ向けて研究者の個性や自由を尊重し、両者を如何に調和させるかに苦心しているものと思われる。また、受賞機関の研究体制も、「研究効率・チームワーク」に適したピラミッド型の体制、「個性・自由」に適したフラット型の体制、これら以外の体制がそれぞれ1/3になるなど、体制の多様化が進んでおり、上述の考え方を裏付けている。

②研究者の活性化方策

受賞機関は、研究者の研究意欲を刺激して研究を活性化していくための方策として、研究環境を充実すること、地位・給与などで適正に処遇することも重要であるが、それら以上に、研究者の適性を見抜いてその能力を最大限に発揮し得るポジションに付かせることや研究者が執念を燃やして生み出した成果を内外の学会等で発表させ、関連した第一線の研究動向から知的触発を受ける機会を与えることが極めて重要と考えている。

③研究費の配分方法

受賞機関における研究費の配分方法については、「研究者の人頭割り」のみ

により配分している機関はほとんどなく、「研究テーマに応じた重点配分」又は「重点配分と人頭割りの組み合わせ」となっており、研究テーマを検討した上で期待の持てるテーマに重点的に予算を配分しようという姿勢を示していると考えられる。

④研究費の運営方法

また、研究費の運営方法については、管理部門で一元的に運営している機関は全体の20%と少なく、研究部門に運営の自由を与えることにより、主体的、機動的に研究を行わせたい意識の表れと思われる。

⑤研究者の交流状況

優れた研究者を有し、研究活動のアクティビティが高く、画期的な成果を発信している機関には、自ずと研究者が集まってくる。受賞機関における研究者交流の状況を見ると、国内機関との交流では大幅な入超であり、海外との交流では、派遣と受入がほぼ均衡している。このことは、受賞機関が研究者交流において極めてエクセレントな機関であることを裏付けている。

(4)受賞者、受賞機関の科学技術政策に対する認識と意見

①基礎研究の強化方策

受賞者、受賞機関ともその約9割が、我が国全体の研究開発の現状は応用・開発研究が中心と考えている。しかし、今後の研究開発については、受賞者、受賞機関ともその約8割が基礎研究を重視すべきだと思っている。基礎研究の振興理由としては、「応用・開発のポテンシャル維持のための基礎知識のかん養」と「国際公共財としての知的ストックの蓄積」が大きいと指摘された。基礎研究を強化する方策としては、「創造的な人材の育成・確保」と「組織体制・環境の整備」が重要と指摘された。また、具体的な推進課題としては、「個性を尊び異質を受け入れる環境の構築」、「オリジナルを尊重する風土の醸成」、「研究者に自由と期待を感じさせる環境の構築」、「失敗を許容し持てる長所を伸ばす土壌の育成」、「才能の早期開発と異才の発掘」、「若い有能な人材の発掘と登用」、「研究者の交流及び流動の促進」などが重要と指摘された。

②今後の重要分野

受賞者が今後重要になると考えている科学技術分野としては、「環境」と

「エネルギー」が高く評価された。受賞成果は、「物質・材料」と「情報・電子・通信」に属するものが多いが、今後は、これら先端科学技術の発展によって便利で豊かな社会を建設することよりも、むしろ、人類の生存にかかわる地球規模の環境問題やエネルギー問題の解決を図るための科学技術が重要と認識している為と考えられる。

6. おわりに

本調査は、長官賞受賞者及び受賞機関という「我が国の社会・経済の発展に貢献した（又は貢献が期待できる）優れた科学技術成果を概ね網羅したと言っても良いデータベース」を利用し、受賞者の幼少年期から受賞研究を手掛けるまでの活動の特質、受賞研究活動と成果の特徴、受賞機関における研究管理の特性等に関して幅広く検討を行ったところに特徴がある。

従って、本調査によって、「優れた研究者とは？」、「優れた研究活動及び成果とは？」、「優れた研究機関とは？」という疑問に対する回答の一部を読者に提供できたとすれば、所期の目的は達成されたと考えている。

本レポートを読まれる研究者、研究指導者及び研究機関関係者各位には、それぞれの研究開発活動の現状に照らして、本調査結果のうち参考にすべき点は参考にし、研究活動の活性化、適切なる研究管理、成果水準の向上等に努められることを願っている。

しかし、今後、我が国が確固たる科学技術立国を構築し、現在の繁栄を持続していくためには、本調査で対象とした優れた研究者、研究機関においても、なお問題点は少なからず存在し、個々の研究者、研究機関が努力するだけでは解決できない問題もある。また、本調査で明らかとなった重要な事実に配慮しつつ戦略や政策を展開し、わが国全体の科学技術水準を向上させることも必要である。以下では、今後検討・改善すべき点として残された課題について述べてみたい。

(1) 幼少年期における科学技術に対する関心の醸成と持続

我が国が発展していく上で科学技術の果たす役割は極めて大きく、今後、より一層優れた成果を創出していくためには、優秀な研究人材の確保が必要であることは言うまでもない。しかしながら、「平成5年版科学技術白書」でも若者の科学技術離れが指摘されているように、若者が科学技術に対する関心を失い始めており、優秀な研究者の育成に黄信号が灯っている。

本調査の結果では、受賞者は子供時代に両親から熱心な科学教育を受け、その結果、小中学生の頃までに科学技術に目覚め、社会に出てから研究者として優れた才能を開花させている。このことは、両親が科学技術に関して子

供とどのように関わるかが極めて重要であることを示唆している。したがって、子供の科学技術に対する関心を醸成するために、子供にとって最も身近な存在である両親が科学技術に対する知識や関心を高め、子供と積極的に関わっていくことが最優先の課題であると思われる。

また、子供を取り巻く身近な大人、すなわち学校教育、マスコミ、博物館等科学技術の普及啓発活動に携わる方々も、子供に科学への関心を持たせ、その関心を大人になるまで持続させるための方策を検討する必要がある。

(2)世界に通用する革新的成果の創出に向けて見直すべき点

受賞成果の水準は、そのほとんどが国際水準に達していると認識されている。また、成果の核となる理論やコンセプトを自分自身で考え出した受賞者は4割を占めており、最近の成果ほどその傾向が高まっている。このように、最近の受賞成果のような第一級の成果に限れば、独創性や技術水準は高く評価されてきている。

しかし、今後我が国が科学技術立国を標榜し、世界に通用する革新的成果を創出して国際社会で主体的な役割を果たしていくためには、調査結果を踏まえつつ、見直すべき点もあると考えられる。

- ①受賞者が遭遇した困難の種類として、大学及び国公立研究機関を中心に「予算不足」、「人手不足」、「機器・設備の不備」が多く指摘されている。基礎研究に対する期待は自ずと大学や国公立研究機関の活性化に向けられており、このような点は早急に改善していく必要があると思われる
- ②受賞研究者のような優れた研究者においても、テーマの設定に当たってヒントを自分の実験や研究の中に求める傾向が強く、米国に比べて転職の割合が極めて低いことが明らかとなった。分野を超えた境界領域に先端技術のシーズがある言われている昨今では、異なる分野間・組織間で研究者の交流や流動化を一層促進するとともに、研究情報ソースの多様化を図る必要があると思われる。
- ③我が国において独創性を阻む要因として、年功序列、終身雇用、減点主義、知識偏重などが指摘された。わが国の今後の基礎研究の推進を制約するかかる要因の影響を緩和するための処方箋を考えるとともに、とりわけ発想能力

が高いとされた30代研究者の研究ポテンシャルを有効に活用する方策を検討する必要がある。

- ④受賞者の6割は、長官賞を受賞したことにより給与・地位等の面で処遇されたとはいっていない。このことは、当人の研究意欲に影響するばかりでなく、組織内の多くの研究者に与える影響も無視できない。優れた成果を挙げた研究者を処遇することは極めて重要と考えられ、今後の改善が期待される。

謝 辞

本調査のアンケート回答者及び講演者の方々に対しましては、ご多忙のところ、貴重な時間を割いてご協力頂いたことを衷心より感謝申し上げます。

本調査の実施に際しましては、川崎雅弘氏（新技術事業団専務理事、元科学技術政策研究所長）に、調査の企画、アンケート調査票設計、報告書作成段階において全般的なご指導を仰ぎました。また、調査の企画、調査票設計段階では、長浜元氏（信州大学経済学部教授、元科学技術政策研究所総括上席研究官）、斉藤和男氏（新技術事業団管理部課長代理、元科学技術政策研究所上席研究官）、木庭敬一氏（九州電力株式会社総合研究所副主査、元科学技術政策研究所特別研究員）、佐藤博子氏（元科学技術政策研究所第2調査研究グループ）、報告書作成段階では、小池洋二氏（科学技術庁無機材質研究所専門職、元科学技術庁科学技術振興局普及奨励室表彰係長）、吉見卓三氏（関西電力株式会社原子力・火力本部、元科学技術政策研究所特別研究員）、澤田真明氏（株式会社島津製作所医用事業本部、元科学技術政策研究所特別研究員）、柴田治呂氏（科学技術政策研究所総務研究官）、永田晃也氏（科学技術政策研究所研究員）、湯浅太郎氏（科学技術政策研究所上席研究官）、松尾浩道氏（科学技術政策研究所研究官）、大貫佐知子氏（科学技術政策研究所第2調査研究グループ）など多くの方々に有益な示唆と格別のご協力を頂きました。この場を借りて、感謝の意を表したいと思います。

さらに、アンケート調査結果の集計に当たっては、帯金美宏氏（株式会社アイ・スリー・サービス）に特段のご配慮を頂いたことを心より感謝いたします。

参考文献

- [1]未来工学研究所、「基礎的・先導的科学技術の推進のための研究人材に関する調査研究Ⅰ」（平成元年度科学技術庁委託調査研究報告書）、平成2年3月
- [2]科学技術と経済の会、「我が国における基礎的研究推進のための研究運営の改善方向についての調査」（昭和63年度科学技術庁調査研究報告書）、平成元年3月
- [3]野村総合研究所、「創造的な研究開発を推進するための条件調査」（昭和58年科学技術庁委託調査研究報告）、昭和59年3月
- [4]西潟千明・平野千博、「自然科学系課程博士を増強する条件」（科学技術政策研究所調査資料第24号）、平成4年11月
- [5]遠藤英樹・横尾淑子・平野千博・下田隆二、「女性研究者の現状に関する基礎調査」（NISTEP REPORT NO.30）、平成5年7月
- [6]石井正道・横尾淑子・平野千博、「工学部卒業生の進路と職業意識に関する日米比較」（科学技術政策研究所調査資料第28号）、1993年3月
- [7]科学技術庁、「平成5年版科学技術白書」、平成5年12月
- [8]科学技術広報財団、「科学技術ジャーナル」（1992年12月号）
- [9]福井忠興、「研究開発部門の人事新戦略」、日本経済新聞社、1989年
- [10]斎藤優、「技術開発論」、文真堂、昭和63年
- [11]H・ブッカーマン、「科学エリート」、玉川大学出版部、1980年
- [12]城阪俊吉、「科学技術史の裏通り」、日刊工業新聞社、昭和62年
- [13]日本生産性本部、「米国の技術者・日本の技術者」、1988年

付 属 資 料

1. アンケート調査票

優れた科学技術成果及び研究者の 特性に関する調査票

平成4年3月

科学技術庁
科学技術政策研究所

ご回答に当たってのお願い

1. この調査は、科学技術庁長官賞(科学技術功労者表彰及び研究功績者表彰)の受賞者のうち、受賞成果の研究開発に直接携わった研究者に対して行うアンケート調査です。
2. アンケート調査の対象者は、過去10年間(昭和57年度～平成3年度)の受賞者592人です。
3. この調査は、該当する選択肢に○を付けて頂くことが基本となっていますが、数字を記入して頂く質問もあります。ご面倒でもよろしくご協力のほど、お願い致します。
4. 質問の選択肢の中に、その他()という項目がありますが、その他の項目に○を付けられた方は、括弧内に出来る限り記入して下さい。
5. 共同研究による複数者受賞の場合は、受賞者の中から1名を選んで、アンケート調査を依頼しています。したがって、お手数ですが、必要に応じて、他の受賞者と連絡をとりつつ、お答え下さいますようお願い致します。
6. この調査は質問数が多いため、ご迷惑をおかけすることになると思いますが、出来る限りご回答下さるようお願い致します。なお、全部の質問に回答出来ない場合でも、出来る範囲内でご回答頂き、ご返送下さるようお願い致します。
7. ご返送は、平成4年3月31日(火)までにご投函下さいますようお願い致します。
8. 設問内容等について不明な点がございましたら、下記までお問い合わせ下さい。

お問い合わせ先： 科学技術庁科学技術政策研究所第2調査研究グループ

〒100 東京都千代田区永田町1-11-39

TEL 03-3581-2392 担当者：西本昭男、斎藤和雄、木庭敬一

受賞者のお名前	男・女 （満 歳）
連 絡 先	自宅 勤務先 機関名： 所属： [住所] 〒 [電話番号] () ー

注1)お名前の欄では、男・女のどちらかに○を付けるとともに、括弧内に現在の満年齢を記入して下さい。

注2)連絡先の欄では、自宅、勤務先のどちらかに○を付けるとともに、その住所と電話番号を記入して下さい。勤務先の場合は機関名と所属を記載して下さい。

(1) 表彰種別

1. 科学技術功労者表彰 2. 研究功績者表彰

(2) 受賞年度

昭和・平成 年

(3) 最 終 学 歴(留学は含まない)

1. 中学卒(旧小、旧高小卒を含む) 2. 高校卒 3. 専修学校卒
 4. 短大・高専卒 5. 大学卒 6. 大学院修士卒 7. 大学院博士卒
 8. 海外大学卒 9. 海外大学院修士卒 10. 海外大学院博士卒

1. 受賞成果について

A. 研究活動関連事項

(1) 受賞成果に関する研究テーマはどのようにして設定しましたか。

- ① 上司から与えられた ② グループで設定した ③ 自分で設定した

(2) 自分で設定したと答えた方に伺います。研究テーマの設定に際し、何からヒントを得ましたか。(複数回答可)

- ① 自分の研究や実験の中からヒントを得た
- ② 上司や他の研究者との会話の中からヒントを得た
- ③ 内外の学術雑誌からヒントを得た
- ④ 内外の特許情報からヒントを得た
- ⑤ 内外の講演会、学会からヒントを得た
- ⑥ 新聞・テレビ等のマスコミからヒントを得た
- ⑦ 何らヒントを得ることなくたまたま自分で思いついた
- ⑧ その他()

(3) 受賞成果に関する研究はアングラ研究から出発したものでしょうか。

- ①はい ②いいえ ③わからない

注) アングラ研究とは、研究計画にテーマが掲げられた研究ではなく、研究者が個人的に興味をもつテーマに対し、勤務時間の一部を充当する研究のことをいいます。

(4) 受賞成果に関する研究は単独研究ですか、共同研究ですか。

- ① 单独研究 ② 共同研究

注)単独研究とは、個人研究又は自組織内における同一部門での研究をいいます。

(5) 前問で「①共同研究」と答えた方に伺います。どのような機関との共同研究ですか。(複数回答可)

- ① 自組織内における共同研究
- ② 大学との共同研究
- ③ 国公立研究機関・特殊法人との共同研究
- ④ 民間研究機関との共同研究
- ⑤ 民間企業との共同研究
- ⑥ その他 ()

注)自組織内における共同研究とは、傘下の部門間又は研究所間の共同研究のことをいいます。例えば、(株)日立製作所中央研究所と日立研究所との共同研究、工業技術院傘下の研究所同士による共同研究のような場合は①に該当します。

(6) 受賞研究に携わった人数は何人ですか。(中心的研究者の他に、研究指導者、研究協力者、研究補助者を含むものとします。)

- ①1～5人 ②6～10人 ③11～15人 ④16～20人
- ⑤21人～

(7) 受賞研究に要した費用はどのくらいですか。(人件費を含むものとします。))

- ①1億円未満 ②1億円以上～5億円未満
- ③5億円以上～10億円未満 ④10億円以上～15億円未満
- ⑤15億円以上

(8) 受賞研究に関して、外部の助成金を活用しましたか。

- ① 活用した
- ② 活用しなかった

(9)前問で、「①活用した」と答えた方に伺います。外部助成金は、受賞研究費総額の何割ぐらいですか。

割

(10) 受賞研究の研究期間はどれぐらいですか。

- ①～4年 ② 5年～9年 ③ 10年～14年
④15年～19年 ⑤ 20年～

(11) 受賞研究はいつ終了しましたか。研究功績者表彰については、研究成果が完成した時点、科学技術功労者については、実用化が実現した時点を書いてください。

昭和・平成 年

(12) 受賞研究の終了時点において、あなたは何歳でしたか。

満 歳

(13) 受賞成果に関する研究は、どの段階から研究を開始しましたか。

- ① 基礎研究の段階
② 応用研究の段階
③ 開発研究の段階

基礎研究-----特別な応用、用途を直接に考慮することなく、仮説や理論を形成するため、若しくは、現象や観察可能な事実に関して新しい知識を得るために行われる理論的又は実験的研究をいいます

応用研究-----基礎研究によって発見された知識を利用して、特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究及び既に実用化されている方法に関して、新たな応用方法を探索する研究をいいます

(18) 長官賞受賞という優れた成果を生み出すことができた理由は、主に次のどれだと思いますか。2つ選んで下さい。

- ①研究者個人の資質による
- ②上司のリーダーシップによる
- ③経営陣の理解とサポートによる
- ④研究予算・研究設備等が充実していたことによる
- ⑤研究管理・研究支援等のシステムが優れていたことによる
- ⑥その他()

(19) 研究の途中で困難な状況に直面したことがありますか。(②ないを選択された方は、次頁の(23)へお進み下さい)

- ① ある ② ない

(20) 前問で「①ある」と答えた方に伺います。それはどのような困難でしたか。(複数回答可)

- ① 予算が不足して研究の継続が困難になった
- ② 組織の方針変更で研究の継続が困難になった
- ③ 人手が足りず研究の継続が困難になった
- ④ 多忙により研究の継続が困難になった
- ⑤ 研究機器・研究設備の不備で研究の継続が困難になった
- ⑥ 研究の遂行上、どうしても突破できない壁にぶつかった
- ⑦ その他()

(21) 上記の困難を克服できず、研究を断念しようと思ったことはありますか。

- ①ある ②ない

(22) そのような困難をどのようにして突破しましたか。(複数回答可)

- ① 組織の適切な対応やアドバイスで突破した
- ② 上司の適切な対応やアドバイスで突破した

- ③ 研究仲間の適切な対応やアドバイスで突破した
- ④ 自分の不断の努力で突破した
- ⑤ 自然に困難が解消した
- ⑥ その他 ()

B. 研究成果關連事項

(23) 受賞成果は次のどの分野に該当しますか。(中心的な分野をひとつ選んで下さい)

- ① 物質・材料分野 ② 情報・電子・通信分野 ③ 農林水産分野
④ エネルギー分野 ⑤ 食品分野 ⑥ 交通分野 ⑦ 防災分野
⑧ 医療分野 ⑨ 環境分野 ⑩地球・海洋分野 ⑪ 宇宙分野
⑫ その他

(24) 受賞成果に関する研究と完成技術は次のどのタイプですか。

〔研究 1〕

- ① ニーズ・プル型研究
- ② シーズ・プッシュ型研究
- ③ どちらともいえない

[研究 2]

- ①プロダクト研究
②プロセス研究
③どちらともいえない

〔技術〕

- ① システム技術
- ② 要素技術
- ③ どちらともいえない

(25) 受賞成果に関する研究論文は何件ありますか。但し、研究論文とは、学会で発表されたものや予稿集に掲載されたものに限り、共著論文も含むものとします

国内件

外 国 件

米国 件, 英国 件, 仏国 件
独国 件, その他 件

(26) 受賞成果に関する特許(実用新案を除く)は何件ありますか。

①出願中のもの

国 内 件

外 国 件

米国 件, 英国 件, 仏国 件
独国 件, その他 件

②登録済みのもの

国 内 件

外 国 件

米国 件, 英国 件, 仏国 件
独国 件, その他 件

(27) 受賞技術は、外部に実施供与しましたか。

①供与した ②供与しなかった

(28) 供与したと答えた方に伺います。供与先は次のどれですか。該当する項目に

○を付け、括弧内に件数を書いて下さい。(複数回答可)

① 国内機関

1. 国公立大学() 2. 私立大学()
3. 国公立研究機関・特殊法人()
4. 民間研究機関() 5. 民間企業() 6. その他()

② 海外諸国

1. 米国() 2. 英国() 3. 仏国() 4. 独国()
5. その他()

(29)受賞成果に関する研究論文と特許は、他の文献等に何件ぐらい引用されましたか。

- ①～10件 ② 11～20件 ③ 21～30件 ④ 31～40件
⑤41件～

(30) 受賞成果の水準はどの程度だと思いますか。

- ① 国際的に見て最先端を行く極めて高い水準にある
- ② 最先端ではないが国際的水準に達している
- ③ 国際的水準には達していないが、国内的には極めて高い水準にある
- ④ その他（ ）

(31) 受賞成果は主にどのような貢献をしたと考えられますか。(複数回答可)

- ① 経済の活性化 ② 社会基盤の整備 ③ 防災・安全の確保
- ④ 健康の維持・増進 ⑤ 資源・エネルギー問題への貢献
- ⑥ 食糧問題への貢献 ⑦ 地球環境の保全
- ⑧ 国際社会への貢献 ⑨ その他（ ）

C. その他

(32) 受賞成果は長官賞以外に表彰されたことがありますか。(ただし、叙勲、褒章など、個人の長年の功績に対して行う表彰は除外するものとします。)

- ① ある ② ない

(33) 前問で「①ある」と答えた方に伺います。それはどのような賞ですか。

- ① 国の表彰制度
表彰制度
表彰機関
受賞年度
- ② 国以外の表彰制度
表彰制度
表彰機関
受賞年度

2. 受賞者について

A. 受賞者の家庭環境

(34)あなたの兄弟は何人ですか(本人を含む)。

- ①1人 ②2人 ③3人 ④4人 ⑤5人以上

(35)あなたは、兄弟の中で、上から何番目ですか。

- ①1番目 ②2番目 ③3番目 ④4番目 ⑤5番目以下

(36)あなたの両親が最後に卒業された学校は何ですか。

父親

母親

- ①中学卒(旧小・旧高小卒を含む)
②高校卒
③専修学校卒
④短大・高専卒
⑤大学卒
⑥大学院修士卒
⑦大学院博士卒

(37)あなたの父親の業種と職種は何ですか。転職経験者の場合は最も長く携わった業種と職種を選んでください。

- (業種) ①農林水産業 ②鉱業 ③建設業 ④製造業
 ⑤電気・ガス・水道・熱供給業 ⑥通信 ⑦情報処理サービス業
 ⑧その他のサービス業 ⑨その他

- (職種) ①研究者(自然科学系) ②研究者(人文・社会系)
 ③技術者 ④技能者 ⑤労務者 ⑥事務従事者
 ⑦その他

(38)あなたの両親は科学教育に熱心でしたか。

- ①そう思う ②そうは思わない ③どちらともいえない

B. 受賞者の能力及び背景

(39)あなたは、科学技術に対して、いつごろから興味をもちましたか。

- ①幼稚園児のころ
- ②小・中学生のころ
- ③高校生のころ
- ④大学生のころ
- ⑤社会人になってから

(40)あなたは、小・中学生のころ、理科や算数などの理数系の科目の成績は良い方でしたか。

- ①非常に良かった
- ②やや良かった
- ③普通
- ④余り良くなかった
- ⑤良くなかった

(41)あなたが備えていると思われる能力を以下の中から3つ選び、回答欄に番号を記入して下さい。

最も優れていると思う能力

2番目に優れていると思う能力

3番目に優れていると思う能力

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. 直観力（洞察力等） | 2. 独創力（ユニークさ、発想） |
| 3. 観察力（注意深さ、発見） | 4. 判断力（決断、選択） |
| 5. 理解力（知識、記憶、聞く耳） | 6. 推理力 |
| 7. 持久力（執念、体力） | 8. 説得力（表現、押し） |
| 9. 企画力（構想、目標設定） | 10. 統率力（リーダーシップ） |
| 11. 調整力（協調、バランス） | 12. その他（ ） |

(42) あなたは当該受賞研究着手時に博士号をもっていましたか。

- ① 博士号を取得していた
- ② 取得していなかった

(43) あなた当該受賞研究着手時までに国外留学経験がありましたか。

- ① 国外留学経験があった
- ② 国外留学経験はなかった

(44) 国外留学経験があったと答えた方に伺います。あなたが留学したのは、以下のどの国ですか。（複数回答可）

- ①米国 ②英国 ③仏国 ④独国 ⑤その他（ ）

(45) あなたは当該受賞研究着手時において研究経験は何年ぐらいありましたか。

- ① 5年未満 ② 5年以上～10年未満 ③ 10年以上～15年未満
- ④ 15年以上～20年未満 ⑤ 20年以上

(46) あなたは就職してから当該受賞研究着手時までに何回転職しましたか。（①を選択された方は(48)へお進み下さい）

- ① 転職経験なし ② 1回 ③ 2回 ④ 3回
- ⑤ 4回以上

(47) 転職された方は、次のどの機関を経験されましたか。（複数回答可）

- ①国公立大学(付置研を含む) ②私立大学
- ③国公立研究機関・特殊法人
- ④民間研究機関(独立研究機関)
- ⑤民間企業(附属研究機関を含む) ⑥その他

(48) あなたの最終学卒時の専門分野と受賞研究に携わっていた当時の専門分野を選択し、回答欄に番号を記入して下さい。

最終学卒時の専門分野

受賞研究着手時の専門分野

○ 専門分野分類表

(理学系) 1. 数学 2. 物理 3. 化学 4. 生物 5. 地学
6. その他の理学

(工学系) 7. 機械 8. 電気・通信 9. 情報処理
10. 土木・建築 11. 応用化学 12. 応用物理 13. 原子力
14. 鉱山 15. 金属 16. 繊維 17. 船舶・航空
18. その他の工学

(農学系) 19. 農学 20. 農芸化学 21. 生物工学 22. 農業工学
23. 林学・林産 24. 獣医・畜産 25. 水産
26. その他の農学

(医学系) 27. 医学 28. 歯学 29. 薬学
30. その他の保健

(その他)

31. 人文・社会科学
32. その他

C. 研究環境、受賞理由及び処遇

(49) あなたが受賞研究に関するテーマの設定や研究を推進していくうえで、自由に研究できる雰囲気はありましたか。

- | | |
|-----------|-----------|
| ① 十分あった | ② ある程度あった |
| ③ あまりなかった | ④ 全くなかった |

(50) あなたが長官賞を受賞したことによって、給与、地位等において十分な処遇がなされたと思いますか。

- ①十分処遇された ②ある程度の処遇はされた
③余り処遇されなかった ④全く処遇されなかった

(51) あなたは研究運営に対してどのような考え方をもっていますか。

- ①研究者1人ひとりの個性や自由を尊重することを重視し、そのためにチームワークや研究効率が犠牲になっても仕方がない
- ②研究グループとしてのチームワークや研究効率を重視し、そのために研究者の個性や自由が犠牲になっても仕方がない
- ③研究者の個性・自由と研究グループのチームワーク・研究効率を調和させる運営が望ましい
- ④研究の性格に応じて研究管理手法を変えるべきで一概にいけない

D. 科学技術の現状と今後の展開

ここでは、我が国における科学技術研究の方向、科学技術と人間社会の調和策、今後の科学技術重点分野、科学技術に関する国際環境の変化等について、あなたのお考えを伺います。

(52) 現在の我が国全体の研究開発は、どの研究が中心になっていると思いますか。

- ① 基礎研究 ② 応用・開発研究 ③ どちらともいえない

(53) 基礎研究の振興は、科学技術政策大綱等において今後の我が国の重要な科学技術政策の柱として位置付けられていますが、あなたは基礎研究振興の理由は次のどれだと思いますか。

- ① 海外からの批判をかわすため
- ② 国際公共財としての知的ストックを蓄積し、世界に貢献するため
- ③ 海外からの技術シーズの確保が困難となったため
- ④ 基礎・応用・開発のバランスをとるため
- ⑤ 応用・開発を推進する基礎知識を涵養するため
- ⑥ その他（ ）

(57) 科学技術を人間社会と調和させていくためには、社会全体としては、どのようなことに留意すればよいとお考えですか。2つ選んで下さい。

- ①科学技術を十分に理解させるための広報活動
- ②科学技術のメリット、デメリットを正確に伝える情報
- ③科学技術に関する情報量の増加
- ④生活者からの意見の吸収と反映
- ⑤科学技術の推進側と受容側の謙虚さと反省
- ⑥政府の中立性と公正性の確保
- ⑦幼児期からの科学教育
- ⑧その他 ()

(58) あなたが今後重要と考える分野は、次のどれですか。重要と思う順番に番号を書いて下さい。また、最も重要と思う分野はその理由を書いて下さい。

- | | | |
|----------|-------------|----------|
| ①物質・材料分野 | ②情報・電子・通信分野 | ③農林・水産分野 |
| ④エネルギー分野 | ⑤食品分野 | ⑥交通分野 |
| ⑦防災分野 | ⑧医療分野 | ⑨環境分野 |
| ⑩地球・海洋分野 | ⑪宇宙分野 | ⑫その他 () |

最も重要な分野

2番目に重要な分野

3番目に重要な分野

理由

(59) 今後の科学技術に関する国際環境は、どのようになると思いますか。

- ①科学技術は国際公共財であるとの認識が高まり、テクノグローバリズムの方向へ進む
- ②科学技術摩擦が一層激化して、テクノナショナリズムの方向へ進む
- ③どちらともいえない

以上で質問を終わります。多数の質問にご回答いただき有り難うございました。

優れた科学技術成果及び研究指導者の 特性に関する調査票

平成4年3月

科学技術庁
科学技術政策研究所

ご回答に当たってのお願い

1. この調査は、科学技術庁長官賞(科学技術功労者表彰)の受賞者のうち、受賞成果の研究開発を指導した受賞者に対して行うアンケート調査です。
2. アンケート調査の対象者は、過去10年間(昭和57年度～平成3年度)の受賞者142人です。
3. この調査は、該当する選択肢に○を付けて頂くことが基本となっていますが、数字を記入して頂く質問もあります。ご面倒でもよろしくご協力のほど、お願い致します。
4. 質問の選択肢の中に、その他()という項目がある場合がありますが、その他の項目に○を付けられた方は、括弧内に出来る限り記入して下さい。
5. この調査は質問数が多いため、ご迷惑をおかけすることになると思いますが、出来る限りご回答下さるようお願い致します。なお、全部の質問に回答出来ない場合でも、出来る範囲内でご回答頂き、ご返送下さるようお願い致します。
6. ご返送は、平成4年3月31日(火)までにご投函下さいますようお願い致します。
7. 設問内容等について不明な点がございましたら、下記までお問い合わせ下さい。

お問い合わせ先： 科学技術庁科学技術政策研究所第2調査研究グループ
〒100 東京都千代田区永田町1-11-39
TEL 03-3581-2392 担当者：西本昭男、斎藤和雄、木庭敬一

受賞者のお名前	男・女（満 歳）
連 絡 先	自宅 勤務先 機関名： 所属： [住所] 〒 [電話番号] () —

注1)お名前の欄では、男・女のどちらかに○を付けるとともに、括弧内に現在の満年齢を記入して下さい。

注2)連絡先の欄では、自宅、勤務先のどちらかに○を付けるとともに、その住所と電話番号を記入して下さい。勤務先の場合は、機関名と所属を記載して下さい。

(1) 受賞年度

昭和・平成 年

(2) 最 終 学 歴(留学は含まない)

- | | | |
|--------------------|-------------|--------------|
| 1. 中学卒(旧小、旧高小卒を含む) | 2. 高校卒 | 3. 専修学校卒 |
| 4. 短大・高専卒 | 5. 大学卒 | 6. 大学院修士卒 |
| | 7. 大学院博士卒 | |
| 8. 海外大学卒 | 9. 海外大学院修士卒 | 10. 海外大学院博士卒 |

1. 受賞成果について

A. 研究活動関連事項

(1) 受賞成果に関する研究テーマはどのようにして設定しましたか。

- ① 上司から与えられた
② 自分で設定した
③ グループで設定した
④ 部下が設定した

(2) 前問で「②自分で設定した」と答えた方に伺います。研究テーマの設定に際し、何からヒントを得ましたか。(複数回答可)

- ① 自分の研究や実験の中からヒントを得た
- ② 上司や他の研究者との会話の中からヒントを得た
- ③ 内外の学術雑誌からヒントを得た
- ④ 内外の特許情報からヒントを得た
- ⑤ 内外の講演会、学会からヒントを得た
- ⑥ 新聞・テレビ等のマスコミからヒントを得た
- ⑦ 何らヒントを得ることなくたまたま自分で思いついた
- ⑧ その他()

(3) 受賞成果に関する研究は、アングラ研究から出発したものでしょうか。

- ①はい ②いいえ ③わからない

注) アングラ研究とは、研究計画にテーマが掲げられた研究ではなく、研究者が個人的に興味をもつテーマに対し、勤務時間の一部を充当する研究のことをいいます。

(4) 受賞成果に関する研究は単独研究ですか、共同研究ですか。

- ① 单独研究 ② 共同研究

注)単独研究とは、個人研究又は自組織内における同一部門での研究をいいます。

(5) 前問で「②共同研究」と答えた方に伺います。どのような機関との共同研究ですか。(複数回答可)

- ① 自組織内における共同研究
- ① 大学との共同研究
- ② 国公立研究機関・特殊法人との共同研究
- ③ 民間研究機関との共同研究
- ④ 民間企業との共同研究
- ⑤ その他 ()

注)自組織内における共同研究とは、傘下の部門間又は研究所間の共同研究をいいます。例えば、(株)日立製作所中央研究所と日立研究所との共同研究、工業技術院傘下の研究所同士による共同研究のような場合は①に該当します。

(6) 受賞研究に携わった人数は何人ですか。(研究指導者の他に、中心的研究者、研究協力者、研究補助者を含むものとします。)

- ①1～5人 ②6～10人 ③11～15人 ④16～20人
- ⑤21人～

(7) 受賞研究に要した費用はどのくらいですか。(人件費を含むものとします)

- ①1億円未満 ②1億円以上～5億円未満
- ③5億円以上～10億円未満 ④10億円以上～15億円未満
- ⑤15億円以上

(8) 受賞研究に関して、外部の助成金を活用しましたか。

- ① 活用した
- ② 活用しなかった

(9)活用したと答えた方に伺います。外部助成金は、受賞研究費総額の何割ぐらいですか。

割

(10) 受賞研究の研究期間はどれくらいですか。

- ①～4年 ② 5年～9年 ③ 10年～14年
④15年～19年 ⑤ 20年～

(11) 受賞研究はいつ終了しましたか。研究功績者表彰については、研究成果が完成した時点、科学技術功労者については、実用化が実現した時点を書いてください。

昭和・平成 年

(12) 受賞研究の終了時点において、あなたは何歳でしたか。

満 歳

(13) 受賞成果に関する研究は、どの段階から研究を開始しましたか。

- ① 基礎研究の段階
② 応用研究の段階
③ 開発研究の段階

基礎研究-----特別な応用、用途を直接に考慮することなく、仮説や理論を形成するため、若しくは、現象や観察可能な事実に関して新しい知識を得るために行われる理論的又は実験的研究をいいます

応用研究-----基礎研究によって発見された知識を利用して、特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究及び既に実用化されている方法に関して、新たな応用方法を探索する研究をいいます

開発研究-----基礎研究、応用研究及び実際の経験から得た知識の利用であり、新しい材料、装置、製品、システム、工程等の導入又は既存のこれらのものの改良をねらいとする研究をいいます

(14) 受賞成果に関する研究は、次のどちらのケースに該当しますか。

- ① 研究の核となる理論やコンセプトは、当該研究における研究目標達成への努力の過程で生まれた
- ② 研究の核となる理論やコンセプトは、異分野における違った目的の研究の過程で生まれた
- ③ どちらともいえない
- ④ わからない

(15) 受賞成果に関する研究の核となる理論やコンセプトは御自身の発想ですか。

(複数回答可)

- ① 自分の発想
- ② 部下の発想
- ③ 自分の発想に自機関内の発想を組み合わせた
- ④ 自分の発想に他機関の発想を組み合わせた
- ⑤ 他機関から発想を導入した

(16) 前問で①、③、④と答えた方に伺います。そのような発想がひらめいたのはいつごろですか。

- ① 25歳未満 ② 26～30歳 ③ 31～35歳
④ 36～40歳 ⑤ 41～45歳 ⑥ 46～50歳 ⑦ 50歳～

(17) 前々問で④又は⑤と答えた方に伺います。他機関とはどこですか。該当する項目に○をつけて下さい。(複数回答可)

- ① 国内機関
- | | | |
|-----------|---------|-----------------|
| 1. 国公立大学 | 2. 私立大学 | 3. 国公立研究機関・特殊法人 |
| 4. 民間研究機関 | 5. 民間企業 | 6. その他 |
- ② 海外諸国
- | | | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1. 米国 | 2. 英国 | 3. 仏国 | 4. 独国 |
| 5. その他(|) | | |

(18) 長官賞受賞という優れた成果を生み出すことができた理由は、主に次のどれだと思いますか。2つ選んで下さい。

- ①研究者個人の資質による
- ②あなた自身のリーダーシップによる
- ③経営陣の理解とサポートによる
- ④研究予算・研究設備等が充実していたことによる
- ⑤研究管理・研究支援等のシステムが優れていたことによる
- ⑥その他()

(19) 研究の途中で困難な状況に直面したことがありますか。(②を選択された方は、次頁の(23)へお進みください)

- ① ある ② ない

(20) 前問で「①ある」と答えた方に伺います。それはどのような困難でしたか。(複数回答可)

- ① 予算が不足して研究の継続が困難になった
- ② 組織の方針変更で研究の継続が困難になった
- ③ 人手が足りず研究の継続が困難になった
- ④ 多忙により研究の継続が困難になった
- ⑤ 研究機器・研究設備の不備で研究の継続が困難になった
- ⑥ 研究の遂行上、どうしても突破できない壁にぶつかった
- ⑦ その他()

(21) 上記の困難を克服できず、研究を断念しようと思ったことはありますか。

- ①ある ②ない

(22) そのような困難をどのようにして突破しましたか。(複数回答可)

- ① 組織の適切な対応やアドバイスで突破した
- ② 上司の適切な対応やアドバイスで突破した
- ③ 研究仲間の適切な対応やアドバイスで突破した

- ④ 自分の不断の努力で突破した
- ⑤ 自然に困難が解消した
- ⑥ その他（ ）

B. 研究成果関連事項

(23) 受賞成果は次のどの分野に該当しますか。(中心的な分野をひとつ選んで下さい)

- ① 物質・材料分野 ② 情報・電子・通信分野 ③ 農林水産分野
④ エネルギー分野 ⑤ 食品分野 ⑥ 交通分野 ⑦ 防災分野
⑧ 医療分野 ⑨ 環境分野 ⑩地球・海洋分野 ⑪ 宇宙分野
⑫ その他

(24) 受賞成果に関する研究と完成技術は次のどのタイプですか。

〔研究 1〕

- ① ニーズ・プル型研究
- ② シーズ・プッシュ型研究
- ③ どちらともいえない

[研究 2]

- ①プロダクト研究
- ②プロセス研究
- ③どちらともいえない

〔技 術〕

- ① システム技術
- ② 要素技術
- ③ どちらともいえない

(25) 受賞成果に関する研究論文は何件ありますか。但し、研究論文とは、学会で発表されたものや予稿集に掲載されたものに限り、共著論文も含むものとします。

国内件

外 国	件				
	米国	件,	英国	件,	仏国 件
	独国	件,	その他	件	

(26) 受賞成果に関する特許(実用新案を除く)は何件ありますか。

①出願中のもの

国 内	件				
外 国	件				
	米国	件,	英国	件,	仏国 件
	独国	件,	その他	件	

②登録済みのもの

国 内	件				
外 国	件				
	米国	件,	英国	件,	仏国 件
	独国	件,	その他	件	

(27) 受賞技術は、外部に実施供与しましたか。

①供与した ②供与しなかった

(28) 前問で「①供与した」と答えた方に伺います。供与先は次のどれですか。該当する項目に○を付け、括弧内に件数を書いて下さい。(複数回答可)

① 国内機関

1. 国公立大学() 2. 私立大学()
3. 国公立研究機関・特殊法人()
4. 民間研究機関() 5. 民間企業() 6. その他()

② 海外諸国

1. 米国() 2. 英国() 3. 仏国() 4. 独国()
5. その他()

(29) 受賞成果に関する研究論文と特許は、他の文献等に何件ぐらい引用されましたか。

- ①～10件 ② 11～20件 ③ 21～30件 ④ 31～40件
⑤41件～ ⑥わからない

(30) 受賞成果の水準はどの程度だと思いますか。

- ① 国際的に見て最先端に行く極めて高い水準にある
- ② 最先端ではないが国際的水準に達している
- ③ 国際的水準には達していないが、国内的には極めて高い水準にある
- ④ その他（ ）

(31) 受賞成果は主にどのような貢献をしたと考えられますか。(複数回答可)

- ① 経済の活性化 ② 社会基盤の整備 ③ 防災・安全の確保
④ 健康の維持・増進 ⑤ 資源・エネルギー問題への貢献
⑥ 食糧問題への貢献 ⑦ 地球環境の保全
⑧ 国際社会への貢献 ⑨ その他（ ）

C. その他

(32) 受賞成果は長官賞以外に表彰されたことがありますか。(ただし、叙勲、褒章など、個人の長年の功績に対して行う表彰は除外するものとします。)

- ① ある ② ない

(33) 前問で「①ある」と答えた方に伺います。それはどのような賞ですか。

- ① 国の表彰制度
表彰制度
表彰機関
受賞年度
- ② 国以外の表彰制度
表彰制度
表彰機関
受賞年度

B. 受賞者の能力及び背景

(39)あなたは、科学技術に対して、いつごろから興味をもちましたか。

- ①幼稚園児のころ
- ②小・中学生のころ
- ③高校生のころ
- ④大学生のころ
- ⑤社会人になってから

(40)あなたは、小・中学生のころ、理科や算数などの理数系の科目の成績は良い方でしたか。

- ①非常に良かった
- ②やや良かった
- ③普通
- ④余り良くなかった
- ⑤良くなかった

(41)あなたが備えていると思われる能力を以下の中から3つ選び、回答欄に番号を記入して下さい。

最も優れていると思う能力

2 番目に優れていると思う能力

3 番目に優れていると思う能力

- | | |
|-------------------|---------------------------------|
| 1. 直観力（洞察力等） | 2. 独創力（ユニークさ，発想） |
| 3. 観察力（注意深さ，発見） | 4. 判断力（決断，選択） |
| 5. 理解力（知識，記憶，聞く耳） | 6. 推理力 |
| 7. 持久力（執念，体力） | 8. 説得力（表現，押し） |
| 9. 企画力（構想，目標設定） | 10. 統率力（リーダーシップ） |
| 11. 調整力（協調，バランス） | 12. その他（ ） |

(42) あなたは当該受賞研究着手時に博士号をもっていましたか。

- ① 博士号を取得していた
- ② 取得していなかった

(43) あなた当該受賞研究着手時までに国外留学経験がありましたか。

- ① 国外留学経験があった
- ② 国外留学経験はなかった

(44) 国外留学経験があったと答えた方に伺います。あなたが留学したのは、以下のどの国ですか。（複数回答可）

- ①米国 ②英国 ③仏国 ④独国 ⑤その他（ ）

(45) あなたは当該受賞研究着手時において研究経験は何年ぐらいありましたか。

- ① 5年未満 ② 5年以上～10年未満 ③ 10年以上～15年未満
- ④ 15年以上～20年未満 ⑤ 20年以上

(46) あなたは当該受賞研究着手時において研究指導経験は何年ありましたか。

- ① 5年未満 ② 5年以上～10年未満 ③ 10年以上～15年未満
- ④ 15年以上～20年未満 ⑤ 20年以上

(47) あなたは就職してから当該受賞研究着手時までに何回転職しましたか。（①を選択された方は、(49)へお進み下さい）

- ① 転職経験なし ② 1回 ③ 2回 ④ 3回
- ⑤ 4回以上

(48) 転職された方は、次のどの機関を経験されましたか。（複数回答可）

- ①国公立大学(付置研を含む) ②私立大学
- ③国公立研究機関・特殊法人 ④民間研究機関(独立研究機関)
- ⑤民間企業(附属研究機関を含む) ⑥その他

(49) あなたの最終学卒時の専門分野と受賞研究に携わっていた当時の専門分野を選択し、回答欄に番号を記入して下さい。

最終学卒時の専門分野

受賞研究着手時の専門分野

○ 専門分野分類表

(理学系) 1. 数学 2. 物理 3. 化学 4. 生物 5. 地学
6. その他の理学

(工学系) 7. 機械 8. 電気・通信 9. 情報処理
10. 土木・建築 11. 応用化学 12. 応用物理 13. 原子力
14. 鉱山 15. 金属 16. 繊維 17. 船舶・航空
18. その他の工学

(農学系) 19. 農学 20. 農芸化学 21. 生物工学 22. 農業工学
23. 林学・林産 24. 獣医・畜産 25. 水産
26. その他の農学

(医学系) 27. 医学 28. 歯学 29. 薬学
30. その他の保健

(その他) 31. 人文・社会科学
32. その他

C. 研究環境、受賞理由及び処遇

(50) あなたが受賞研究を指導しているとき、研究者に自由度を与えていましたか。

- ① 十分与えていた ② ある程度与えていた
③ あまり与えていなかった ④ 全く与えていなかった

(51) 研究を指導するうえで、研究者に対して特に留意された点は何ですか。2つ選んで下さい。

- ①研究者の自由度・裁量権の拡大などの個性の重視・尊重
- ②研究機器・研究設備などの研究インフラの整備充実
- ③研究の円滑な推進に資するための予算の確保
- ④研究補助・事務補助等の研究支援体制の整備充実
- ⑤研究者に研究意欲を喚起するための精神的支援
- ⑥優れた研究成果の創出に有効な知的・技術的支援
- ⑦その他（

(52) 研究者が困難に直面したとき、あなたはどのように対応しましたか。

- ①自力解決が本人のポテンシャルを高めることになるので、何も支援しなかった
- ②自力解決を基本としながらも、本人の要請があれば相談に乗った
- ③困難を克服するため、本人と一緒に考えて
- ④困難に直面したときこそ上司の出番と考え、自らが中心になって考えた
- ⑤その他（ ）

(53) あなたは研究に対してどのような考え方をもっていますか。

- ①研究者1人ひとりの個性や自由を尊重することを重視し、そのためにチームワークや研究効率が犠牲になっても仕方がない
- ②研究グループとしてのチームワークや研究効率を重視し、そのために研究者の個性や自由が犠牲になっても仕方がない
- ③研究者の個性・自由と研究グループのチームワーク・研究効率を調和させる運営が望ましい
- ④研究の性格に応じて研究管理手法を変えるべきで一概にいけない

D. 科学技術の現状と今後の展開

ここでは、我が国における科学技術研究の方向、科学技術と人間社会の調和策、今後の科学技術重点分野、科学技術に関する国際環境の変化などについて、あなたのお考えを伺います。

(54) 現在の我が国全体の研究開発は、どの研究が中心になっていると思いますか。

- ① 基礎研究 ② 応用・開発研究 ③ どちらともいえない

(55) 基礎研究の振興は、科学技術政策大綱等において今後の我が国の重要な科学技術政策の柱として位置付けられていますが、あなたは基礎研究振興の理由は次のどれだと思いますか。2つ選んで下さい。

- ① 海外からの批判をかわすため
- ② 国際公共財としての知的ストックを蓄積し、世界に貢献するため
- ③ 海外からの技術シーズの確保が困難となったため
- ④ 基礎・応用・開発のバランスをとるため
- ⑤ 応用・開発を推進する基礎知識を涵養するため
- ⑥ その他（ ）

(56) あなたは今後の我が国の基礎研究強化に関して、最も重要な政策は次のどれだと思いますか。2つ選んで下さい。

- ① 創造的研究者や指導者等人材の育成と確保
- ② 先端設備・研究機器等研究インフラ及び研究支援システムの確立
- ③ 研究者の処遇、交流、研究評価、研究運営等基礎研究にふさわしい組織体制・環境の整備
- ④ 基礎研究資金の確保
- ⑤ 産学官の連携強化
- ⑥ 研究の自由度の確保
- ⑦ 大学・国立試験研究機関の強化
- ⑧ その他（ ）

(57) 我が国は、基礎研究の強化よりも、応用・開発研究を重視すべきだという考えをお持ちの方に伺います。何故、基礎研究の強化よりも応用・開発研究が重要だとお考えですか。2つ選んで下さい。

- ①基礎研究は成果の保証もなく、リスクいだから
- ②基礎研究にふさわしい組織体制になっていないから
- ③基礎研究はそもそも日本人には不向きであるから
- ④応用・開発研究が弱体化し、研究開発の強みがなくなるから
- ⑤各国の長所を生かした国際分業体制の方が効率的だから
- ⑥その他（ ）

(58) 科学技術を人間社会と調和させていくためには、研究者は、どのようなことに留意すればよいとお考えですか。2つ選んで下さい。

- ①人間が使いやすい科学技術の開発
- ②省資源、省エネルギー、リサイクルなどの科学技術の開発
- ③他国への移転が容易な科学技術の開発
- ④将来、悪用される可能性の高い科学技術開発の回避
- ⑤人間の尊厳を損なう科学技術開発の回避
- ⑥その他（

(59) 科学技術を人間社会と調和させていくためには、社会全体として、どのようなことに留意すればよいとお考えですか。2つ選んで下さい。

- ①科学技術を十分に理解させるための広報活動
- ②科学技術のメリット、デメリットを正確に伝える情報
- ③科学技術に関する情報量の増加
- ④生活者からの意見の吸収と反映
- ⑤科学技術の推進側と受容側の謙虚さと反省
- ⑥政府の中立性と公正性の確保
- ⑦幼児期からの科学教育
- ⑧その他（ ）

(60)あなたが今後重要と考える分野は次のどれですか。重要と思う順番に番号を書いて下さい。また、最も重要と思う分野は、その理由を書いてください。

- | | | |
|----------|-------------|--------------------|
| ①物質・材料分野 | ②情報・電子・通信分野 | ③農林・水産分野 |
| ④エネルギー分野 | ⑤食品分野 | ⑥交通分野 |
| ⑦防災分野 | ⑧医療分野 | ⑨環境分野 |
| ⑩地球・海洋分野 | ⑪宇宙分野 | ⑫その他（ ） |

最も重要な分野

2番目に重要な分野

3番目に重要な分野

理由

(61) 今後の科学技術に関する国際環境は、どのようになると思いますか。

- ①科学技術は国際公共財であるとの認識が高まり、テクノグローバリズムの方向へ進む
- ②科学技術摩擦が一層激化して、テクノナショナリズムの方向へ進む
- ③どちらともいえない

以上で質問を終わります。多数の質問にご回答いただき有り難うございました。

科学技術庁長官賞の受賞機関の 特性に関する調査票

平成4年3月

科学技術庁
科学技術政策研究所

ご回答に当たってのお願い

1. この調査は、科学技術庁長官賞(科学技術功労者表彰及び研究功績者表彰)の受賞回数が3回を超える機関に対して行うアンケート調査です。
2. アンケート調査の対象機関は、科学技術庁長官賞の制度創設以来の受賞機関79機関です。
3. ご回答に際しては、特に断りのない限り、該当する選択肢に○をお付け下さい。
4. 質問の選択肢の中に、その他()という項目がある場合がありますが、その他の項目に○を付けられた方は、括弧内に出来る限り記入して下さい。
5. 全部の質問に回答出来ない場合でも、出来る範囲内でご回答頂き、ご返送下さるようお願いします。
6. ご返送は、平成4年 3月31日(火)までにご投函下さいますようお願い致します。
7. 設問内容等について不明な点がございましたら、下記までお問い合わせ下さい。

お問い合わせ先： 科学技術庁科学技術政策研究所第2調査研究グループ
〒100 東京都千代田区永田町1-11-39
TEL 03-3581-2392 担当者：西本昭男、斎藤和雄、木庭敬一

(4) 民間企業の業種（民間企業の場合のみ答えて下さい）

- | | | | |
|------------------|-----------|--------------|--------|
| 1. 農林水産業 | 2. 鉱業 | 3. 建設業 | 4. 製造業 |
| 5. 電気・ガス・水道・熱供給業 | 6. 通信 | 7. 情報処理サービス業 | |
| 8. その他のサービス業 | 9. その他の産業 | | |

1. 研究運営

(1) 貴機関の研究体制は次のどれに該当しますか。

- ① ピラミッド型 ② フラット型 ③ マトリックス型
- ④ どれともいえない

ピラミッド型 ; トップをピラミッドの頂点とするライン管理組織で
効率的統制を目的とする組織

フラット型 ; トップの下に多数の組織単位が横一線に並ぶ形の
組織

マトリックス型;フラット型組織を編成したうえで、テーマに応じて
必要人材を招集し研究する組織

(2) 貴機関の研究運営に対する考え方は次のどれですか。

- ① 研究者1人ひとりの個性や自由を尊重することを重視し、そのために
チームワークや研究効率が犠牲になっても仕方がない
- ② 研究グループとしてのチームワークや研究効率を重視し、そのために
研究者の個性や自由が犠牲になっても仕方がない
- ③ 研究者の個性・自由と研究グループのチームワーク・研究効率を調和さ
せる運営が望ましい
- ④ 研究の性格に応じて研究管理手法を変えるべきで一概にいけない

(3) 貴機関では、研究者の“やる気”をどのようにして与えていますか。(複数回答
可)

- ① 処遇を適正に行う(給与・賞与・地位)
- ② 研究を自由にやらせる
- ③ 内外の学会等に出席させる
- ④ 将来の職を確保する

- ⑤ 経営幹部との意思疎通を図る
- ⑥ 研究者の適性を考慮して配置する(適材適所)
- ⑦ 研究者間の競争心を配置面から醸成する(研究者の流動性)
- ⑧ 研究費・設備・支援体制等を充実する
- ⑨ その他()

(4) 貴機関では、いわゆるアングラ研究を認めていますか。

- ① 認めている ② 認めていない

注)アングラ研究とは、研究計画にテーマが掲げられた研究ではなく、研究者が個人的に興味をもつテーマに対し、勤務時間の一部を充当する研究のことをいいます。

(5) 前問で「①認めている」と答えた方に伺います。アングラ研究費の全研究費に対する比率はどれぐらいですか。

約 %

(6) 貴機関では、研究費の運営はどのように行っていますか。

- ① 管理部門で一元的に運営している
- ② 部分的に研究部門へ運営を委ねている
- ③ 基本的に研究部門が自由に運営している
- ④ ケースバイケースで一概にはいえない

(7) 貴機関では、研究費はどのように配分していますか。

- ① 研究者の人頭割りで配分している
- ② 研究者の人頭割りと研究テーマに応じた重点配分を組み合わせている
- ③ 研究テーマに応じた重点配分を行っている
- ④ その他()

(8)研究人材を確保するために、新規採用のほかに、主にどのような方策を講じていますか。3つ選んで下さい。

- ①ヘッドハンティングで、人材を確保している。
- ②中途採用制を導入して、人材を確保している
- ③海外から広く人材を求め、人材を確保している
- ④海外に研究機関を設立し、現地の人材を確保している
- ⑤女性の研究能力に注目して、人材を確保している
- ⑥研究者のライフサイクルを適正に回転させることによって、人材を確保している。
- ⑦その他（ ）

(9) 貴機関の平成2年度における研究者交流について伺います。

〔国内他機関との交流〕

貴機関からの派遣	人
他機関からの受入	人

〔海外機関との交流〕

貴機関からの派遣	人
海外機関からの受入	人

(10) 海外機関との研究者交流を行っている機関に対して伺います。どこの国との交流が活発ですか。(複数回答可)

[派遣]

① 米国 ② 英国 ③ 仏国 ④ 独国 ⑤ その他()

[受入]

① 米国 ② 英国 ③ 仏国 ④ 独国 ⑤ その他()

(11) 貴機関では、研究者に対する評価は何に注目していますか。

- ① 主に研究成果に注目して評価している
- ② 主に研究者に注目して評価している

- ③ 研究者と研究成果のどちらにも等しく注目して評価している
- ④ ケースバイケースで一概にはいえない

(12) 貴機関では、研究成果についてどのように考えていますか。

- ① 質の高い研究成果をたまに出すよりは、質は高くなくとも研究成果を数多く出した方が良い
- ② 質の高くない研究成果を数多く出すよりは、たまにでもいいから質の高い研究成果を出した方が良い
- ③ どちらともいえない

(13) 貴機関では、研究成果を評価する場合、次のどの側面を重視しますか。2つ選んで下さい。

- ① 学問上の貢献性
- ② 産業上の応用性
- ③ 国際的な貢献性
- ④ 他分野への波及性
- ⑤ 今後の応用発展性
- ⑥ 成果実現時の採算性
- ⑦ 成果実現時のニーズ充足性
- ⑧ 社会へのアピール性
- ⑨ その他()

(14) 長官賞の受賞者を多く出した理由は何だと思えますか。2つ選んで下さい。

- ① 資質の優れた研究者がいたから
- ② 管理指導能力のある優れた研究リーダーがいたから
- ③ 組織内の教育訓練が充実していたから
- ④ 研究予算・研究設備等が充実していたから
- ⑤ 研究管理・研究支援等のシステムが優れていたから
- ⑥ 経営陣の理解とサポートがあったから
- ⑦ その他()

2. 科学技術の現状と今後の展開

ここでは、我が国における科学技術研究の方向、科学技術と人間社会の調和策、今後の科学技術重点分野、科学技術に関する国際環境の変化等について貴機関のお考えをお伺いします。なお、貴機関としてのお答えが困難な場合は、回答者の個人的なお考えで結構です。

(15) 現在の我が国全体の研究開発は、どの研究が中心になっていると思いますか。

- ① 基礎研究 ② 応用・開発研究 ③ どちらともいえない

(16) 基礎研究の振興は、科学技術政策大綱等において今後の我が国の重要な科学技術政策の柱として位置付けられていますが、基礎研究振興の理由は次のどれだと思いますか。2つ選んで下さい。

- ① 海外からの批判をかわすため
- ② 国際公共財としての知的ストックを蓄積し、世界に貢献するため
- ③ 海外からの技術シーズの確保が困難となったため
- ④ 基礎・応用・開発のバランスをとるため
- ⑤ 応用・開発を推進する基礎知識を涵養するため
- ⑥ その他（ ）

(17) 今後の我が国の基礎研究強化に関して、最も重要な政策は次のどれだと思いますか。2つ選んで下さい。

- ① 創造的研究者や指導者等人材の育成と確保
- ② 先端設備・研究機器等研究インフラ及び研究支援システムの確立
- ③ 研究者の処遇、交流、研究評価、研究運営等基礎研究にふさわしい組織体制・環境の整備
- ④ 基礎研究資金の確保
- ⑤ 産学官の連携強化
- ⑥ 研究の自由度の確保
- ⑦ 大学・国立試験研究機関の強化
- ⑧ その他（ ）

(18) 我が国は、基礎研究の強化よりも、応用・開発研究を重視すべきだという考えをお持ちの方に伺います。何故、基礎研究の強化よりも応用・開発研究が重要だとお考えですか。2つ選んで下さい。

- ①基礎研究は成果の保証もなく、リスクいだから
- ②基礎研究にふさわしい組織体制になっていないから
- ③基礎研究はそもそも日本人には不向きであるから
- ④応用・開発研究が弱体化し、研究開発の強みがなくなるから
- ⑤各国の長所を生かした国際分業体制の方が効率的だから
- ⑥その他（ ）

(19) 科学技術を人間社会と調和させていくためには、研究者は、どのようなことに留意すればよいとお考えですか。2つ選んで下さい。

- ①人間が使いやすい科学技術の開発
- ②省資源、省エネルギー、リサイクルなどの科学技術の開発
- ③悪用され対し場合の影響が深刻な科学技術開発の回避
- ④人間の尊厳を損なう可能性のある科学技術開発の回避
- ⑤一般人に対して理解を求めるための科学技術の説明
- ⑥その他()

(20) 科学技術を人間社会と調和させていくためには、社会全体としては、どのようなことに留意すべきだとお考えですか。2つ選んで下さい。

- ①科学技術を十分に理解させるための広報活動
- ②科学技術のメリット、デメリットを正確に伝える情報
- ③科学技術に関する情報量の増加
- ④生活者からの意見の吸収と反映
- ⑤科学技術の推進側と受容側の謙虚さと反省
- ⑥政府の中立性と公正性の確保
- ⑦幼児期からの科学教育
- ⑧その他（ ）

(21)貴機関として今後重要と考える分野は次のどれですか。重要と思う順番に番号を書いて下さい。また、最も重要と思う分野は、その理由を書いてください。

- | | | |
|----------|-------------|--------------------|
| ①物質・材料分野 | ②情報・電子・通信分野 | ③農林・水産分野 |
| ④エネルギー分野 | ⑤食品分野 | ⑥交通分野 |
| ⑦防災分野 | ⑧医療分野 | ⑨環境分野 |
| ⑩地球・海洋分野 | ⑪宇宙分野 | ⑫その他（ ） |

最も重要な分野

2番目に重要な分野

3番目に重要な分野

理由

(22) 今後の科学技術に関する国際環境は、どのようになるとお考えですか。

- ①科学技術は国際公共財であるとの認識が高まり、テクノグローバリズムの方向へ進む
- ②科学技術摩擦が一層激化して、テクノナショナリズムの方向へ進む
- ③どちらともいえない

以上で質問を終わります。ご協力有り難うございました。

2. アンケート調査結果集計表

注) () 内の図番号は、当該表に対応した本文中の図番号である。

第1表 受賞者の受賞年令 (図3・1・1)

受賞年令	人数 (%)
～24歳	0 (0.0)
25～29歳	0 (0.0)
30～34歳	7 (1.2)
35～39歳	28 (4.9)
40～44歳	78 (13.5)
45～49歳	113 (19.6)
50～54歳	113 (19.6)
55～59歳	137 (23.7)
60～64歳	65 (11.3)
65～69歳	31 (5.4)
70歳～	5 (0.9)
合 計	577 (100.0)

第2表 受賞者の最終学歴 (図3・1・2)

最 終 学 歴	人数 (%)
中学卒	3 (0.5)
高校卒	14 (2.4)
専修学校卒	2 (0.3)
短大・高専卒	36 (6.2)
大学卒	329 (57.0)
大学院修士卒	105 (18.2)
大学院博士卒	76 (13.2)
海外大学卒	0 (0.0)
海外大学院修士卒	8 (1.4)
海外大学院博士卒	4 (0.7)
合 計	577 (100.0)

第3表 産官学別受賞者数 (図3・1・3)

産官学別	産	官	学	合 計
人数 (%)	309 (53.6)	247 (42.8)	21 (3.6)	577 (100.0)

第4表 受賞者の兄弟人数 (図3・1・4)

兄弟人数	1人	2人	3人	4人	5人以上	不 明	合 計
人数 (%)	21 (3.6)	86 (14.9)	138 (23.9)	130 (22.5)	201 (34.8)	1 (0.2)	577 (100.0)

第5表 受賞者の兄弟の中での順番 (図3・1・5)

順 番	人数 (%)	確率 (%)
1 番目	171 (30.8)	(26.3)
2 番目	159 (28.6)	(26.3)
3 番目	88 (15.9)	(22.2)
4 番目	64 (11.5)	(15.7)
5 番目以下	73 (13.2)	(9.5)
合 計	556 (100.0)	(100.0)

第6表 両親の科学教育 (図3・1・6)

両親の科学教育	熱心と思う	熱心とは思わない	どちらともいえない	不 明	合 計
人数 (%)	242 (41.9)	127 (22.0)	207 (35.9)	1 (0.2)	577 (100.0)

第7表 科学技術に関心をもった時期 (図3・1・7)

科学に対する 興味時期	幼稚園児 のころ	小・中学生 のころ	高校生の ころ	大学生の ころ	社会人になっ てから	不 明	合 計
人数 (%)	36 (6.2)	376 (65.2)	109 (18.9)	38 (6.6)	17 (2.9)	1 (0.2)	577 (100.0)

第8表 小中学生時の理数系科目の成績 (図3・1・8)

理数系科目 の成績	非常に良か った	やや良か った	普 通	余り良く なかった	良くな かった	合 計
人数 (%)	354 (61.4)	168 (29.1)	47 (8.1)	6 (1.0)	2 (0.3)	577 (100.0)

第9表 両親の科学教育と科学技術に関心をもった時期との関係 (図3・1・9)

科学に対する関心 年令	合 計	幼稚園児 のころ	小・中 生のころ	高校生の ころ	大学生の ころ	社会人になっ てから	不 明
両親の科学教育							
全 体	576 (100.0)	36 (6.3)	376 (65.3)	109 (18.9)	38 (6.6)	17 (3.0)	1 —
熱心と思う	242 (100.0)	23 (9.5)	168 (69.4)	34 (14.0)	13 (5.4)	4 (1.7)	— —
熱心とは思わない	127 (100.0)	6 (4.7)	72 (56.7)	30 (23.6)	11 (8.7)	8 (6.3)	— —
どちらともいえない	206 (100.0)	6 (2.9)	136 (66.0)	45 (21.8)	14 (6.8)	5 (2.4)	1 —
不 明	1 (100.0)	1 (100.0)					

第10表 両親の科学教育に対する態度と理数系科目の成績との関係 (図3・1・10)

理数系科目の成績	合 計	非常に良 かった	やや良か った	普 通	余り良く なかった	良くな かった
両親の科学教育						
全 体	577 (100.0)	354 (61.4)	168 (29.1)	47 (8.1)	6 (1.0)	2 (0.3)
熱心と思う	242 (100.0)	170 (70.2)	52 (21.5)	16 (6.6)	3 (1.2)	1 (0.4)
熱心とは思わない	127 (100.0)	70 (55.1)	40 (31.5)	15 (11.8)	2 (1.6)	— —
どちらともいえない	207 (100.0)	113 (54.6)	76 (36.7)	16 (7.7)	1 (0.5)	1 (0.5)
不 明	1 (100.0)	1 (100.0)				

第11表 自分が一番備えていると思う能力(全体) (図3・1・11)

受賞者の能力	人数 (%)
直感力	163 (28.2)
独創力	149 (25.8)
観察力	62 (10.7)
判断力	33 (5.7)
理解力	40 (6.9)
推理力	7 (1.2)
持久力	59 (10.2)
説得力	2 (0.3)
企画力	39 (6.8)
統率力	12 (2.1)
調整力	7 (1.2)
その他	2 (0.3)
不 明	2 (0.3)
合 計	577 (100.0)

第12表 受賞者の専門分野 (図3・1・12)

時期 専門	最終学卒時	研究着手時
理学系	117 (20.3)	46 (8.0)
工学系	374 (64.8)	435 (75.4)
農学系	68 (11.8)	71 (12.3)
医学系	16 (2.8)	19 (3.3)
その他	1 (0.2)	5 (0.9)
不 明	1 (0.2)	1 (0.2)
合 計	577 (100.0)	577 (100.0)

第13表 受賞研究着手時の博士号取得 (図3・1・13)

研究着手時の博士号	人数 (%)
博士号を取得していた	276 (47.8)
取得していなかった	301 (52.2)
合 計	577 (100.0)

第14表 専門分野別博士号取得の有無 (図3・1・14)

専門分野	取 得	非取得	合 計
理学系	73 (62.4)	44 (37.6)	117 (100.0)
工学系	150 (40.1)	224 (59.9)	374 (100.0)
農学系	40 (58.8)	28 (41.2)	68 (100.0)
医学系	12 (75.0)	4 (25.0)	16 (100.0)
その他		1 (100.0)	1 (100.0)
合 計	275 (47.7)	301 (52.3)	576 (100.0)

注) 不明1人を除く

第15表 留学経験の有無 (図3・1・15)

国 外 留 学 経 験	人数 (%)
国外留学経験があった	180 (31.2)
国外留学経験はなかった	397 (68.8)
合 計	577 (100.0)

第16表 留学先国 (図3・1・16)

(複数回答)

留 学 先 国	人数 (%)
米 国	117 (65.0)
英 国	15 (8.3)
仏 国	14 (7.8)
独 国	10 (5.6)
その他	27 (15.0)
不 明	3 (1.7)
合 計	180 (100.0)

第17表 研究経験年数(研究者) (図3・1・17)

研 究 経 験	人数 (%)
5年未満	54 (11.5)
5年以上～10年未満	121 (25.8)
10年以上～15年未満	122 (26.0)
15年以上～20年未満	94 (20.0)
20年以上	76 (16.2)
不 明	2 (0.4)
合 計	469 (100.0)

第18表 研究経験年数(研究指導者) (図3・1・18)

研 究 経 験	人数 (%)
5年未満	12 (11.1)
5年以上～10年未満	21 (19.4)
10年以上～15年未満	25 (23.1)
15年以上～20年未満	16 (14.8)
20年以上	32 (29.6)
不 明	2 (1.9)
合 計	108 (100.0)

第19表 研究指導経験年数(研究指導者) (図3・1・18)

研 究 指 導 経 験	人数 (%)
5年未満	20 (18.5)
5年以上～10年未満	38 (35.2)
10年以上～15年未満	26 (24.1)
15年以上～20年未満	8 (7.4)
20年以上	14 (13.0)
不 明	2 (1.9)
合 計	108 (100.0)

第20表 転職経験の有無 (図3・1・19)

転 職 回 数	人数 (%)
転職経験なし	346 (73.8)
1回	75 (16.0)
2回	25 (5.3)
3回	16 (3.4)
4回以上	6 (1.3)
不 明	1 (0.2)
合 計	469 (100.0)

第21表 テーマの設定方法(研究者) (図3・2・1)

テーマ設定方法	人数 (%)
上司から与えられた	79 (16.8)
グループで設定した	77 (16.4)
自分で設定した	313 (66.7)
合 計	469 (100.0)

第22表 テーマの設定方法(研究指導者) (図3・2・2)

テーマ設定方法	人数 (%)
上司から与えられた	16 (14.8)
自分で設定した	49 (45.4)
グループで設定した	39 (36.1)
部下が設定した	4 (3.7)
合 計	108 (100.0)

第23表 受賞研究の自由度（研究者）（図3・2・3）

研究の自由度	人数（％）
十分あった	248（52.9）
ある程度あった	198（42.2）
あまりなかった	21（4.5）
全くなかった	1（0.2）
不 明	1（0.2）
合 計	469（100.0）

第24表 受賞研究に対する自由度の付与（研究指導者）（図3・2・4）

研究自由度の付与	人数（％）
十分与えていた	57（52.8）
ある程度与えていた	51（47.2）
あまり与えていなかった	0（0.0）
全く与えていなかった	0（0.0）
合 計	108（100.0）

第25表 自分でテーマを設定した場合のヒント（図3・2・5）

（複数回答）

テーマ設定時のヒント	人数（％）
自分の研究や実験	217（59.9）
上司や他の研究者との会話	45（12.4）
内外の学術雑誌	83（22.9）
内外の特許情報	5（1.4）
内外の講演会・学会	16（4.4）
新聞・テレビ等のマスコミ	4（1.1）
たまたま自分で思いついた	12（3.3）
その他	28（7.7）
不 明	2（0.6）
合 計	362（100.0）

第26表 アングラ研究から出発したかどうか（図3・2・6）

アングラ研究からの出発	人数（％）
はい	132（22.9）
いいえ	424（73.5）
わからない	16（2.8）
不 明	5（0.9）
合 計	577（100.0）

第27表 単独研究か共同研究か（図3・2・7）

単独・共同	人数（％）
単独研究	330（57.2）
共同研究	247（42.8）
合 計	577（100.0）

第28表 単独研究か共同研究か（研究者・研究指導者別）（図3・2・8）

単独・共同	研 究 者	研究指導者
単独研究	298 (63.5)	32 (29.6)
共同研究	171 (36.5)	76 (70.4)
合 計	469 (100.0)	108 (100.0)

第29表 産官学別にみた研究形態（図3・2・9）

単独・共同 産官学別	合 計	単独研究	共同研究
全 体	577 (100.0)	330 (57.2)	247 (42.8)
産	309 (100.0)	151 (48.9)	158 (51.1)
官	247 (100.0)	164 (66.4)	83 (33.6)
学	21 (100.0)	15 (71.4)	6 (28.6)
その他	— —	— —	— —

第30表 共同研究の相手先（図3・2・10）

（複数回答）

共 同 研 究 機 関	人数 (%)
自組織内	161 (65.2)
大学	37 (15.0)
国公立研究機関・特殊法人	31 (12.6)
民間研究機関	15 (6.1)
民間企業	81 (32.8)
その他	10 (4.0)
合 計	247 (100.0)

第31表 受賞研究の発想発生源（図3・2・11）

（複数回答）

発 想 の 発 生 源	人数 (%)
自分の発想	219 (40.0)
自分と自機関内の発想	176 (30.5)
自分と他機関の発想	141 (24.4)
部下の発想	26 (4.5)
他機関から発想を導入	21 (3.6)
不 明	4 (0.7)
合 計	577 (100.0)

第32表 受賞研究の発想発生源（研究者）（図3・2・12）

（複数回答）

発 想 の 発 生 源	人数 (%)
自分の発想	210 (44.8)
自分と自機関内の発想	131 (27.9)
自分と他機関の発想	117 (24.9)
他機関から発想を導入	12 (2.6)
不 明	2 (0.4)
合 計	469 (100.0)

第33表 受賞研究の発想発生源（研究指導者）（図3・2・13）

（複数回答）

発 想 の 発 生 源	人数 (%)
自分の発想	9 (8.3)
部下の発想	26 (24.1)
自分と自機関内の発想	45 (41.7)
自分と他機関の発想	24 (22.2)
他機関から発想を導入	9 (8.3)
不 明	2 (1.9)
合 計	108 (100.0)

第34表 オリジナルな発想の研究段階別内訳 (図3・2・14)

研究段階	人数 (%)
基礎研究段階	136 (62.1)
応用研究段階	65 (29.7)
開発研究段階	18 (8.2)
合 計	219 (100.0)

第35表 発想の導入元 (国内) (図3・2・15)

(複数回答)

発想の導入元 (国内機関)	人数 (%)
国公立大学	34 (37.4)
私立大学	4 (4.4)
国公立研究機関・特殊法人	22 (24.2)
民間研究機関	8 (8.8)
民間企業	36 (39.6)
その他	3 (3.3)
合 計	91 (100.0)

第36表 発想の導入元 (海外) (図3・2・16)

(複数回答)

発想の導入元 (海外諸国)	人数 (%)
米 国	74 (74.0)
英 国	18 (18.0)
仏 国	5 (5.0)
独 国	15 (15.0)
その他	14 (14.0)
合 計	100 (100.0)

第37表 「他機関からの発想導入」における海外からの導入元 (図3・2・17)

(複数回答)

導 入 元	人数 (%)
米 国	12 (80.0)
英 国	2 (13.3)
独 国	1 (6.7)
その他	3 (20.0)
合 計	15 (100.0)

第38表 発想がひらめいた年令 (図3・2・18)

発 想 の 年 令	人数 (%)
～25歳	6 (1.1)
26～30歳	62 (11.7)
31～35歳	140 (26.5)
36～40歳	141 (26.7)
41～45歳	95 (18.0)
46～50歳	52 (9.8)
51歳～	33 (6.2)
合 計	529 (100.0)

第39表 受賞研究を開始した研究段階（全体）（図3・2・19）

研究段階	人数（％）
基礎研究の段階	248（43.0）
応用研究の段階	249（43.2）
開発研究の段階	77（13.3）
不 明	3（0.5）
合 計	577（100.0）

第40表 受賞研究を開始した研究段階（研究者）（図3・2・20）

研究段階	人数（％）
基礎研究の段階	226（48.2）
応用研究の段階	193（41.2）
開発研究の段階	48（10.2）
不 明	2（0.4）
合 計	469（100.0）

第41表 受賞研究を開始した研究段階（研究指導者）（図3・2・21）

研究段階	人数（％）
基礎研究の段階	22（20.4）
応用研究の段階	56（51.9）
開発研究の段階	29（26.9）
不 明	1（0.9）
合 計	108（100.0）

第42表 産官学別にみた受賞研究を開始した研究段階（図3・2・22）

研究段階 産官学別	合 計	基礎研究 の段階	応用研究 の段階	開発研究 の段階	不 明
全 体	574 (100.0)	248 (43.2)	249 (43.4)	77 (13.4)	3 —
産	307 (100.0)	109 (35.5)	147 (47.9)	51 (16.6)	2 —
官	246 (100.0)	126 (51.2)	95 (38.6)	25 (10.2)	1 —
学	21 (100.0)	13 (61.9)	7 (33.3)	1 (4.8)	— —

第43表 専門分野と受賞研究を開始した研究段階との関係 (図3・2・23)

研究段階	合 計	理学系	工学系	農学系	医学系	その他
基礎研究 の段階	247 (100.0)	63 (25.5)	136 (55.1)	37 (15.0)	11 (4.4)	0
応用研究 の段階	249 (100.0)	47 (18.9)	174 (69.9)	22 (8.8)	5 (2.0)	1 (0.4)
開発研究 の段階	77 (100.0)	7 (9.1)	62 (80.5)	8 (10.4)	0	0
不明	3 (100.0)	0	2 (66.7)	1 (33.3)	0	0
合 計	576 (100.0)	117 (20.3)	374 (64.9)	68 (11.8)	16 (2.8)	1 (0.2)

注) 専門分野が不明の1人を除く

第44表 受賞研究に要した研究費 (図3・2・24)

研究費	人数 (%)
1億円未満	229 (39.7)
1億円以上～5億円未満	196 (34.0)
5億円以上～10億円未満	65 (11.3)
10億円以上～15億円未満	19 (3.3)
15億円以上	59 (10.2)
不 明	9 (1.6)
合 計	577 (100.0)

第45表 委記開発に要した開発費(新技術事業団) (図3・2・25)

開発費	件数 (%)
1億円未満	124 (34.2)
1億円以上～5億円未満	196 (54.0)
5億円以上～10億円未満	29 (8.0)
10億円以上～15億円未満	12 (3.3)
15億円以上	2 (0.5)
合 計	363 (100.0)

第46表 受賞研究に携った研究者数 (図3・2・26)

研究者数	人数 (%)
1～5人	288 (49.9)
6～10人	128 (22.2)
11～15人	52 (9.0)
16～20人	27 (4.7)
21人～	80 (13.9)
不 明	2 (0.3)
合 計	577 (100.0)

第47表 受賞研究の研究期間 (図3・2・27)

研究期間	人数 (%)
～4年	126 (21.8)
5年～9年	266 (46.1)
10年～14年	111 (19.2)
15年～19年	38 (6.6)
20年～	29 (5.0)
不 明	7 (1.2)
合 計	577 (100.0)

第48表 産官学別にみた研究費 (図3・2・28)

研究費 産官学別	合 計	1 億円 未満	1 億円 以上～ 5 億円 未満	5 億円 以上～ 10 億円 以上	10 億円 以上～ 15 億円 未満	15 億円 以上	不 明
全 体	568 (100.0)	229 (40.3)	196 (34.5)	65 (11.4)	19 (3.3)	59 (10.4)	9 —
産	302 (100.0)	74 (24.5)	117 (38.7)	51 (16.9)	16 (5.3)	44 (14.6)	7 —
官	245 (100.0)	141 (57.6)	74 (30.2)	13 (5.3)	2 (0.8)	15 (6.1)	2 —
学	21 (100.0)	14 (66.7)	5 (23.8)	1 (4.8)	1 (4.8)		— —

第49表 産官学別にみた研究者数 (図3・2・29)

研究者数 産官学別	合 計	1～5人	6～10人	11～15人	16～20人	21人～	不 明
全 体	575 (100.0)	288 (50.1)	128 (22.3)	52 (9.0)	27 (4.7)	80 (13.9)	2 —
産	308 (100.0)	106 (34.4)	84 (27.3)	39 (12.7)	22 (7.1)	57 (18.5)	1 —
官	247 (100.0)	171 (69.2)	38 (15.4)	12 (4.9)	4 (1.6)	22 (8.9)	— —
学	20 (100.0)	11 (55.0)	6 (30.0)	1 (5.0)	1 (5.0)	1 (5.0)	1 —

第50表 開始した研究段階別にみた研究費 (図3・2・30)

研究費 研究段階	合 計	基礎研究 の段階	応用研究 の段階	開発研究 の段階	不 明
全 体	574 (100.0)	248 (43.2)	249 (43.4)	77 (13.4)	3 —
1 億円未満	229 (100.0)	118 (51.5)	87 (38.0)	24 (10.5)	— —
1 億円以上～ 5 億円未満	195 (100.0)	79 (40.5)	90 (46.2)	26 (13.3)	1 —
5 億円以上～ 10 億円未満	64 (100.0)	21 (32.8)	34 (53.1)	9 (14.1)	1 —
10 億円以上～ 15 億円未満	19 (100.0)	8 (42.1)	8 (42.1)	3 (15.8)	— —
15 億円以上	58 (100.0)	19 (32.8)	26 (44.8)	13 (22.4)	1 —
不 明	9 (100.0)	3 (33.3)	4 (44.4)	2 (22.2)	— —

第51表 開始した研究段階別にみた研究者数 (図3・2・31)

研究段階 数 研究者数	合 計	基礎研究 の段階	応用研究 の段階	開発研究 の段階	不 明
全 体	574 (100.0)	248 (43.2)	249 (43.4)	77 (13.4)	3 -
1～5人	287 (100.0)	141 (49.1)	116 (40.4)	30 (10.5)	1 -
6～10人	128 (100.0)	51 (39.8)	63 (49.2)	14 (10.9)	- -
11～15人	51 (100.0)	21 (41.2)	22 (43.1)	8 (15.7)	1 -
16～20人	27 (100.0)	6 (22.2)	13 (48.1)	8 (29.6)	- -
21人～	79 (100.0)	28 (35.4)	35 (44.3)	16 (20.3)	1 -
不 明	2 (100.0)	1 (50.0)	- -	1 (50.0)	- -

第52表 開始した研究段階別にみた研究期間 (図3・2・32)

研究段階 数 研究期間	合 計	基礎研究 の段階	応用研究 の段階	開発研究 の段階	不 明
全 体	574 (100.0)	248 (43.2)	249 (43.4)	77 (13.4)	3 -
～4年	126 (100.0)	42 (33.3)	61 (48.4)	23 (18.3)	- -
5年～9年	266 (100.0)	109 (41.0)	124 (46.6)	33 (12.4)	- -
10年～14年	111 (100.0)	56 (50.5)	45 (40.5)	10 (9.0)	- -
15年～19年	38 (100.0)	21 (55.3)	12 (31.6)	5 (13.2)	- -
20年～	28 (100.0)	20 (71.4)	4 (14.3)	4 (14.3)	1 -
不 明	5 (100.0)	- -	3 (60.0)	2 (40.0)	2 -

第53表 開始した研究段階別にみた研究資源 (図3・2・33)

研究資源	基 礎	応 用	開 発
研究費	3.6億円	4.6億円	5.6億円
研究者数	7.5人	8.7人	10.8人
研究期間	9.4年	7.5年	7.8年

第54表 基礎研究&1億円未満&5人以下の研究の産官学別比較 (図3・2・34)

産官学	産	官	学	合計
当 該 研 究	20 (19.8)	75 (74.3)	6 (5.9)	101 (100.0)
受 賞 研 究 全 体	309 (53.6)	247 (42.8)	21 (3.6)	577 (100.0)

第55表 受賞研究に要した研究資源(研究者・研究指導者別) (図3・2・35)

研究資源	区 分	研 究 者	研究指導者
研究費		4.0 億円	8.6 億円
研究者数		6.9 人	15.6 人
研究期間		8.4 年	8.5 年

第56表 ニーズ型研究かシーズ型研究か (図3・2・36)

受賞成果のタイプ	人数 (%)
ニーズ・プル型研究	332 (57.5)
シーズ・プッシュ型研究	127 (22.0)
どちらともいえない	102 (17.7)
不 明	16 (2.8)
合 計	577 (100.0)

第57表 産官学別にみたニーズ・シーズ研究 (図3・2・37)

産官学別	合 計	産	官	学
受賞成果の タイプ				
全 体	577 (100.0)	309 (53.6)	247 (42.8)	21 (3.6)
ニーズ・プル型研究	332 (100.0)	204 (61.4)	121 (36.4)	7 (2.1)
シーズ・プッシュ型研究	127 (100.0)	53 (41.7)	70 (55.1)	4 (3.1)
どちらともいえない	102 (100.0)	44 (43.1)	49 (48.0)	9 (8.8)
不 明	16 (100.0)	8 (50.0)	7 (43.8)	1 (6.3)

第58表 ニーズ・シーズ研究と研究費の関係 (図3・2・38)

研究費 \ 受賞成果の タイプ	合 計	ニーズ・ プル型研 究	シーズ・ プッシュ 型研究	どちらと もいえな い	不 明
全 体	561 (100.0)	332 (59.2)	127 (22.6)	102 (18.2)	16 —
1億円未満	220 (100.0)	116 (52.7)	55 (25.0)	49 (22.3)	9 —
1億円以上～ 5億円未満	192 (100.0)	111 (57.8)	47 (24.5)	34 (17.7)	4 —
5億円以上～ 10億円未満	65 (100.0)	46 (70.8)	12 (18.5)	7 (10.8)	— —
10億円以上～ 15億円未満	18 (100.0)	13 (72.2)	4 (22.2)	1 (5.6)	1 —
15億円以上	58 (100.0)	40 (69.0)	8 (13.8)	10 (17.2)	1 —
不 明	8 (100.0)	6 (75.0)	1 (12.5)	1 (12.5)	1 —

第59表 ニーズ・シーズ研究と研究者数の関係 (図3・2・39)

研究者数 \ 受賞成果の タイプ	合 計	ニーズ・ プル型研 究	シーズ・ プッシュ 型研究	どちらと もいえな い	不 明
全 体	561 (100.0)	332 (59.2)	127 (22.6)	102 (18.2)	16 —
1～5人	277 (100.0)	149 (53.8)	71 (25.6)	57 (20.6)	11 —
6～10人	126 (100.0)	79 (62.7)	27 (21.4)	20 (15.9)	2 —
11～15人	51 (100.0)	29 (56.9)	13 (25.5)	9 (17.6)	1 —
16～20人	27 (100.0)	20 (74.1)	5 (18.5)	2 (7.4)	— —
21人～	78 (100.0)	54 (69.2)	11 (14.1)	13 (16.7)	2 —
不 明	2 (100.0)	1 (50.0)	— —	1 (50.0)	— —

第60表 プロセス研究かプロダクト研究か (図3・2・40)

受賞成果のタイプ	人数 (%)
プロダクト研究	234 (40.6)
プロセス研究	179 (31.0)
どちらともいえない	138 (23.9)
不 明	26 (4.5)
合 計	577 (100.0)

第61表 産官学別にみたプロセス・プロダクト研究 (図3・2・41)

受賞成果の タイプ \ 産官学別	合 計	産	官	学
全 体	577 (100.0)	309 (53.6)	247 (42.8)	21 (3.6)
プロダクト研究	234 (100.0)	151 (64.5)	75 (32.1)	8 (3.4)
プロセス研究	179 (100.0)	91 (50.8)	84 (46.9)	4 (2.2)
どちらともいえない	138 (100.0)	57 (41.3)	73 (52.9)	8 (5.8)
不 明	26 (100.0)	10 (38.5)	15 (57.7)	1 (3.8)

第62表 プロセス、プロダクト研究と研究者数との関係 (図3・2・42)

受賞成果の タイプ \ 研究者数	合 計	プロダク ト研究	プロセス 研究	どちらと もいえない	不 明
全 体	551 (100.0)	234 (42.5)	179 (32.5)	138 (25.0)	26 —
1～5人	271 (100.0)	94 (34.7)	93 (34.3)	84 (31.0)	17 —
6～10人	122 (100.0)	50 (41.0)	46 (37.7)	26 (21.3)	6 —
11～15人	51 (100.0)	27 (52.9)	12 (23.5)	12 (23.5)	1 —
16～20人	27 (100.0)	17 (63.0)	6 (22.2)	4 (14.8)	— —
21人～	78 (100.0)	44 (56.4)	22 (28.2)	12 (15.4)	2 —
不 明	2 (100.0)	2 (100.0)	— —	— —	— —

第63表 要素技術かシステム技術か (図3・2・43)

受賞成果のタイプ	人数 (%)
システム技術	190 (32.9)
要素技術	238 (41.2)
どちらともいえない	111 (19.2)
不 明	38 (6.6)
合 計	577 (100.0)

第64表 産官学別にみたシステム、要素技術 (図3・2・44)

受賞成果の タイプ	産官学別	合 計	産	官	学
全 体		577 (100.0)	309 (53.6)	247 (42.8)	21 (3.6)
システム技術		190 (100.0)	112 (58.9)	71 (37.4)	7 (3.7)
要素技術		238 (100.0)	129 (54.2)	102 (42.9)	7 (2.9)
どちらともいえない		111 (100.0)	52 (46.8)	54 (48.6)	5 (4.5)
不 明		38 (100.0)	16 (42.1)	20 (52.6)	2 (5.3)

第65表 受賞研究のタイプ (研究者・研究指導者別) (図3・2・45)

タイプ	区分	研究者	研究指導者
ニーズ・プル型研究		257 (56.4)	75 (71.4)
シーズ・プッシュ型研究		110 (24.1)	17 (16.2)
どちらともいえない		89 (19.5)	13 (12.4)
システム技術		134 (30.9)	56 (53.3)
要素技術		201 (46.3)	37 (35.2)
どちらともいえない		99 (22.8)	12 (11.4)

第66表 直面した困難の種類 (図3・2・46)

(複数回答)

困難の種類	人数 (%)
予算不足	64 (17.4)
組織の方針変更	65 (17.7)
人手が足りない	86 (23.4)
多忙	65 (17.7)
研究機器・研究設備の不備	45 (12.2)
突破できない壁に当たった	162 (44.0)
その他	50 (13.6)
不 明	8 (2.2)
合 計	368 (100.0)

第67表 直面した困難の種類（産官学別）（図3・2・47）

（複数回答）

困難の種類 産官学別	合 計	予算不足	組織の方 針変更	人手が足 りない	多忙	研究機器・ 研究設備 の不備	突破でき ない壁に あたった	その他	不 明
全 体	360 (100.0)	64 (17.8)	65 (18.1)	86 (23.9)	65 (18.1)	45 (12.5)	162 (45.0)	50 (13.9)	8 —
産	199 (100.0)	20 (10.1)	41 (20.6)	32 (16.1)	21 (10.6)	15 (7.5)	108 (54.3)	33 (16.6)	3 —
官	147 (100.0)	36 (24.5)	24 (16.3)	50 (34.0)	41 (27.9)	24 (16.3)	50 (34.0)	16 (10.9)	5 —
学	14 (100.0)	8 (57.1)	— —	4 (28.6)	3 (21.4)	6 (42.9)	4 (28.6)	1 (7.1)	— —

第68表 直面した困難の種類（研究者・研究指導者別）（図3・2・48）

（複数回答）

困難の種類	研究者	研究指導者
予算不足	58 (19.4)	6 (8.7)
組織の方針変更	61 (20.4)	4 (5.8)
人手が足りない	74 (24.7)	12 (17.4)
多忙	59 (19.7)	6 (8.7)
研究機器・研究設備の不備	44 (14.7)	1 (1.4)
突破できない壁にあたった	118 (39.5)	44 (63.8)
その他	39 (13.0)	11 (15.9)
不 明	6 (2.0)	2 (2.9)
合 計	299 (100.0)	69 (100.0)

第69表 困難を克服した方法（図3・2・49）

（複数回答）

困難の突破方法	人数（％）
組織の適切な対応	110 (29.9)
上司の適切な対応・アドバイス	59 (16.0)
研究仲間の適切な対応	121 (32.9)
自分の不断の努力で突破	202 (54.9)
自然に困難が解消した	24 (6.5)
その他	46 (12.5)
不 明	13 (3.5)
合 計	368 (100.0)

第70表 受賞成果が生まれたプロセス（図3・2・50）

理論の発生過程	人数（％）
研究目標達成への努力	405 (70.2)
異分野の違った目的の研究	85 (14.7)
どちらともいえない	75 (13.0)
わからない	7 (1.2)
不 明	5 (0.9)
合 計	577 (100.0)

第71表 受賞研究に係る研究論文数(国内) (図3・2・51)

研究論文数	人数 (%)
～10件	326 (56.5)
11～20件	104 (18.0)
21～30件	45 (7.8)
31～40件	21 (3.6)
41～50件	24 (4.2)
51件～	24 (4.2)
不 明	33 (5.7)
合 計	577 (100.0)

第72表 受賞研究に係る登録特許件数(国内) (図3・2・52)

登録済特許数	人数 (%)
～10件	342 (59.3)
11～20件	47 (8.1)
21～30件	20 (3.5)
31～40件	12 (2.1)
41～50件	5 (0.9)
51件～	23 (4.0)
不 明	128 (22.2)
合 計	577 (100.0)

第73表 受賞研究に係る研究論文数(海外) (図3・2・53)

研究論文数	人数 (%)
～10件	374 (64.8)
11～20件	42 (7.3)
21～30件	18 (3.1)
31～40件	6 (1.0)
41～50件	4 (0.7)
51件～	12 (2.1)
不 明	121 (21.0)
合 計	577 (100.0)

第74表 海外発表論文の国別内訳 (図3・2・54)

(複数回答)	
国 名	人数 (%)
米 国	321 (70.4)
英 国	107 (23.5)
仏 国	42 (9.2)
独 国	56 (12.3)
その他	129 (28.3)
合 計	456 (100.0)

第75表 受賞研究に係る登録特許件数(海外) (図3・2・55)

登録済特許数	人数 (%)
～10件	266 (46.1)
11～20件	37 (6.4)
21～30件	7 (1.2)
31～40件	5 (0.9)
41～50件	5 (0.9)
51件～	10 (1.7)
不 明	247 (42.8)
合 計	577 (100.0)

第76表 海外登録特許の国別内訳 (図3・2・56)

(複数回答)	
国 名	人数 (%)
米 国	211 (63.9)
英 国	113 (34.2)
仏 国	89 (30.0)
独 国	109 (33.0)
その他	92 (27.9)
合 計	330 (100.0)

第77表 受賞研究に係る研究論文数（研究者・研究指導者別）（図3・2・57）
（平均値）

区分 内外別	研究者	研究指導者
国内論文数	19件	12件
海外論文数	11件	9件

第78表 受賞研究に係る登録特許数（研究者・研究指導者別）（図3・2・58）
（平均値）

区分 内外別	研究者	研究指導者
国内特許件数	11件	17件
海外特許件数	7件	21件

第79表 受賞成果の属する分野（図3・2・59）

受賞成果の分野	人数（％）
物質・材料分野	180（31.2）
情報・電子・通信分野	100（17.3）
農林水産分野	39（6.8）
エネルギー分野	56（9.7）
食品分野	22（3.8）
交通分野	32（5.5）
防災分野	21（3.6）
医療分野	31（5.4）
環境分野	31（5.4）
地球・海洋分野	12（2.1）
宇宙分野	16（2.8）
その他	35（6.1）
不明	2（0.3）
合 計	577（100.0）

第80表 開始した研究段階別にみた受賞成果分野の件数 (図3・2・60)

受賞成果の 分野 研究段階	合 計	物質・ 材料分 野	情報・ 電子・ 通信分 野	農林水 産分野	エネ ルギー分 野	食 品 分 野	交 通 分 野	防 災 分 野	医 療 分 野	環 境 分 野	地球・ 海洋分 野	宇 宙 分 野	その他	不 明
全 体	575 (100.0)	180 (31.3)	100 (17.4)	39 (6.8)	56 (9.7)	22 (3.8)	32 (5.6)	21 (3.7)	31 (5.4)	31 (5.4)	12 (2.1)	16 (2.8)	35 (6.1)	2 -
基礎研究の 段階	247 (100.0)	99 (40.1)	33 (13.4)	19 (7.7)	13 (5.3)	9 (3.6)	7 (2.8)	8 (3.2)	21 (8.5)	16 (6.5)	6 (2.4)	3 (1.2)	13 (5.3)	1 -
応用研究の 段階	249 (100.0)	64 (25.7)	45 (18.1)	13 (5.2)	29 (11.6)	10 (4.0)	18 (7.2)	11 (4.4)	10 (4.0)	13 (5.2)	5 (2.0)	12 (4.8)	19 (7.6)	- -
開発研究の 段階	76 (100.0)	16 (21.1)	21 (27.6)	6 (7.9)	14 (18.4)	3 (3.9)	7 (9.2)	2 (2.6)	- -	2 (2.6)	1 (1.3)	1 (1.3)	3 (3.9)	1 -
不 明	3 (100.0)	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

第81表 受賞成果の水準 (図3・2・61)

受賞成果の水準	人数 (%)
国際的に最先端の高い水準	297 (51.5)
最先端でないが国際的水準	243 (42.1)
国内的には高い水準	22 (3.8)
その他	8 (1.4)
不 明	7 (1.2)
合 計	577 (100.0)

第82表 受賞成果の水準(研究者・研究指導者別) (図3・2・62)

受賞成果の水準	研究者	研究指導者
国際的に最先端の高い水準	234 (49.9)	63 (58.3)
最先端でないが国際的水準	205 (43.7)	38 (35.2)
国内的には高い水準	19 (4.1)	3 (2.8)
その他	6 (1.3)	2 (1.9)
不 明	5 (1.1)	2 (1.9)
合 計	469 (100.0)	108 (100.0)

第83表 産官学別にみた成果水準 (図3・2・63)

受賞成果の 水準 産官学別	合 計	国際的に最先 端の高い水準	最先端でない が国際的水準	国内的には高 い水準	その他	不 明
全 体	570 (100.0)	297 (52.1)	243 (42.6)	22 (3.9)	8 (1.4)	7 -
産	304 (100.0)	175 (57.6)	118 (38.8)	8 (2.6)	3 (1.0)	5 -
官	245 (100.0)	107 (43.7)	121 (49.4)	13 (5.3)	4 (1.6)	2 -
学	21 (100.0)	15 (71.4)	4 (19.0)	1 (4.8)	1 (4.8)	- -

第84表 分野別にみた成果水準 (図3・2・64)

受賞成果の 水準 受賞 成果の分野	合 計	国際的に最先 端の高い水準	最先端でない が国際的水準	国内的には高 い水準	その他	不 明
全 体	570 (100.0)	297 (52.1)	243 (42.6)	22 (3.9)	8 (1.4)	7 —
物質・材料分野	178 (100.0)	104 (58.4)	66 (37.1)	6 (3.4)	2 (1.1)	2 —
情報・電子・通信 分野	98 (100.0)	64 (65.3)	29 (29.6)	4 (4.1)	1 (1.0)	2 —
農林水産分野	37 (100.0)	10 (27.0)	26 (70.3)	— —	1 (2.7)	2 —
エネルギー分野	56 (100.0)	30 (53.6)	23 (41.1)	2 (3.6)	1 (1.8)	— —
食品分野	22 (100.0)	7 (31.8)	12 (54.5)	3 (13.6)	— —	— —
交通分野	32 (100.0)	15 (46.9)	15 (46.9)	2 (6.3)	— —	— —
防災分野	20 (100.0)	9 (45.0)	10 (50.0)	— —	1 (5.0)	1 —
医療分野	31 (100.0)	19 (61.3)	12 (38.7)	— —	— —	— —
環境分野	31 (100.0)	10 (32.3)	20 (64.5)	1 (3.2)	— —	— —
地球・海洋分野	12 (100.0)	9 (75.0)	3 (25.0)	— —	— —	— —
宇宙分野	16 (100.0)	7 (43.8)	8 (50.0)	1 (6.3)	— —	— —
その他	35 (100.0)	11 (31.4)	19 (54.3)	3 (8.6)	2 (5.7)	— —
不 明	2 (100.0)	2 (100.0)	— —	— —	— —	— —

第85表 受賞成果の貢献 (図3・2・65)

(複数回答)

貢献分野	人数 (%)
経済の活性化	192 (33.3)
社会基盤の整備	97 (16.8)
防災・安全の確保	105 (18.2)
健康の維持・増進	75 (13.0)
資源・エネルギー問題への貢献	222 (38.5)
食糧問題への貢献	49 (8.5)
国際社会への貢献	74 (12.8)
その他	66 (11.4)
地球環境の保全	108 (18.7)
不 明	8 (1.4)
合 計	577 (100.0)

第86表 実施供与の有無 (図3・2・66)

実施供与の有無	人数 (%)
供与した	128 (53.3)
供与しなかった	105 (43.8)
不 明	7 (2.9)
合 計	240 (100.0)

第87表 産官学別にみた実施供与の有無 (図3・2・67)

実施供与の有無 産官学別	合 計	供与した	供与しなかつた	不 明
全 体	233 (100.0)	128 (54.9)	105 (45.1)	7 —
産	188 (100.0)	92 (48.9)	96 (51.1)	5 —
官	32 (100.0)	25 (78.1)	7 (21.9)	2 —
学	13 (100.0)	11 (84.6)	2 (15.4)	— —

第88表 実施供与先 (国内) (図3・2・68)

(複数回答)

供与先	人数 (%)
国公立大学	7 (7.2)
私立大学	6 (6.2)
国公立研究機関・特殊法人	15 (15.5)
民間研究機関	5 (5.2)
民間企業	88 (90.7)
その他	7 (7.2)
合 計	97 (100.0)

第89表 実施供与先 (海外) (図3・2・69)

(複数回答)

供与先	人数 (%)
米 国	35 (53.0)
英 国	7 (10.6)
仏 国	12 (18.2)
独 国	17 (25.8)
その他	43 (65.2)
合 計	66 (100.0)

第90表 成果水準からみた実施供与の有無 (図3・2・70)

受賞成果の 実施 水準 供与の有無	合 計	国際的に最先 端の高い水準	最先端でない が国際的水準	国内的には高 い水準	その他	不 明
全 体	236 (100.0)	140 (59.3)	89 (37.7)	4 (1.7)	3 (1.3)	4 —
供与した	125 (100.0)	74 (59.2)	49 (39.2)	— —	2 (1.6)	3 —
供与しなかった	104 (100.0)	62 (59.6)	37 (35.6)	4 (3.8)	1 (1.0)	1 —
不 明	7 (100.0)	4 (57.1)	3 (42.9)	— —	— —	— —

第91表 開始した研究段階からみた実施供与の有無 (図3・2・71)

研究段階 実施 水準 供与の有無	合 計	基礎研究の段階	応用研究の段階	開発研究の段階	不 明
全 体	239 (100.0)	80 (33.5)	115 (48.1)	44 (18.4)	1 —
供与した	127 (100.0)	47 (37.0)	61 (48.0)	19 (15.0)	1 —
供与しなかった	105 (100.0)	29 (27.6)	52 (49.5)	24 (22.9)	— —
(不 明)	7 (100.0)	4 (57.1)	2 (28.6)	1 (14.3)	— —

第92表 受賞研究の実用化時期 (科学技術功労者) (図3・2・72)

年度 実用 化時期	S30年度	S31年度	S32年度	S33年度	S34年度	S35年度	S36年度	S37年度	S38年度	S39年度
人数 (%)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.4)	0(0.0)	1(0.4)	1(0.4)	1(0.4)	0(0.0)	1(0.4)	0(0.0)
年度	S40年度	S41年度	S42年度	S43年度	S44年度	S45年度	S46年度	S47年度	S48年度	S49年度
人数 (%)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.8)	2(0.8)	2(0.8)	4(1.7)	4(1.7)	5(2.1)	10(4.2)	4(1.7)
年度	S50年度	S51年度	S52年度	S53年度	S54年度	S55年度	S56年度	S57年度	S58年度	S59年度
人数 (%)	11(4.6)	7(2.9)	16(6.7)	13(5.4)	5(2.1)	17(7.1)	20(8.3)	17(7.1)	29(12.1)	8(3.3)
年度	S60年度	S61年度	S62年度	S63年度	H1年度	H2年度	H3年度	H4年度	不 明	合 計
人数 (%)	17(7.1)	12(5.0)	7(2.9)	5(2.1)	6(2.5)	2(0.8)	0(0.0)	1(0.4)	9(3.8)	240(100.0)

第93表 発想の発生源と実用化年代の関係 (図3・2・73)

発想の発生源 実用化時期	合 計	自分の発想	自分と自機 関内の発想	自分と他機 関の発想	他機関から 発想を導入	不 明
全 体	131 (100.0)	47 (35.9)	53 (40.5)	24 (18.3)	7 (5.3)	1 —
昭和30年代	4 (100.0)	1 (25.0)	— —	1 (25.0)	2 (50.0)	— —
昭和40年代	20 (100.0)	7 (35.0)	8 (40.0)	5 (25.0)	— —	— —
昭和50年代	79 (100.0)	27 (34.2)	33 (41.8)	14 (17.7)	5 (6.3)	1 —
昭和60年代	24 (100.0)	10 (41.7)	11 (45.8)	3 (12.5)	— —	— —
不 明	4 (100.0)	2 (50.0)	1 (25.0)	1 (25.0)	— —	— —

第94表 研究期間と実用化年代の関係 (図3・2・74)

実用化 研究期間	合 計	昭和 30年代	昭和 40年代	昭和 50年代	昭和 60年代
全 体	229 (100.0)	5 (2.2)	33 (14.4)	141 (61.6)	50 (21.8)
～ 4年	51 (100.0)	1 (2.0)	14 (27.5)	32 (62.7)	4 (7.8)
5～ 9年	99 (100.0)	4 (4.1)	12 (12.1)	63 (63.6)	20 (20.2)
10～14年	51 (100.0)	0	5 (9.8)	32 (62.7)	14 (27.5)
15～19年	17 (100.0)	0	2 (11.8)	10 (58.8)	5 (29.4)
20年～	11 (100.0)	0	0	4 (36.4)	7 (63.6)

注) 不明者を除く

第95表 受賞研究の終了年令 (図3・2・75)

研究終了時年令	人数 (%)
～24歳	0 (0.0)
25～29歳	0 (0.0)
30～34歳	13 (2.3)
35～39歳	66 (11.4)
40～44歳	109 (18.9)
45～49歳	132 (22.9)
50～54歳	113 (19.6)
55～59歳	79 (13.7)
60～64歳	36 (6.2)
65～69歳	8 (1.4)
70歳～	1 (0.2)
不 明	20 (3.5)
合 計	577 (100.0)

第96表 アイデア発想、研究終了、受賞の年令パターン (全体) (図3・2・76)

年代 \ 年令	発想年令	研究終了年令	受賞年令
～30歳	68 (12.8)	3 (0.5)	0 (0.0)
31～40歳	281 (53.2)	92 (16.0)	43 (7.5)
41～50歳	147 (27.8)	255 (44.2)	207 (35.9)
51～60歳	33 (6.2)	179 (31.0)	247 (42.8)
61～70歳		27 (4.7)	76 (13.2)
71歳～		1 (0.2)	4 (0.7)
不 明		20 (3.5)	
合 計	529 (100.0)	577 (100.0)	577 (100.0)

注) 発想年令は、成果の中に自分の発想が含まれる者のみの回答。

第97表 アイデア発想、研究終了、受賞の年令パターン (研究指導者) (図3・2・77)

年代 \ 年令	発想年令	研究終了年令	受賞年令
～30歳	5 (6.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
31～40歳	26 (35.1)	5 (4.6)	0 (0.0)
41～50歳	27 (36.5)	18 (16.7)	4 (3.7)
51～60歳	16 (21.6)	68 (63.0)	54 (50.0)
61～70歳		12 (11.1)	48 (44.4)
71歳～		1 (0.9)	2 (1.9)
不 明		4 (3.7)	
合 計	74 (100.0)	108 (100.0)	108 (100.0)

注) 発想年令は、成果の中に自分の発想が含まれる者のみの回答。

第98表 アイデア発想、研究終了、受賞の年齢パターン（研究者）（図3・2・78）

年代	年齢	発想年齢	研究終了年齢	受賞年齢
～30歳		63 (13.8)	6 (1.3)	0 (0.0)
31～40歳		255 (56.1)	85 (18.1)	43 (9.2)
41～50歳		120 (26.4)	236 (50.3)	203 (43.3)
51～60歳		17 (3.7)	111 (23.7)	193 (41.1)
61～70歳			15 (3.2)	28 (6.0)
71歳～				2 (0.4)
不 明			16 (3.4)	
合 計		455 (100.0)	469 (100.0)	469 (100.0)

注）発想年齢は、成果の中に自分の発想が含まれる者のみの回答。

第99表 受賞のライフ・ステージ（図3・2・79）

年齢	区分	研究者	研究指導者
発想年齢		37歳	42歳
研究終了年齢		47歳	54歳
受賞年齢		50歳	60歳

第100表 受賞研究の成功要因（受賞者）（図3・2・80）

（複数回答）

成果の創出理由	人数（％）
研究者個人の資質	384 (66.6)
指導員のリーダーシップ	115 (19.9)
経営陣の理解とサポート	193 (33.4)
研究予算・設備等が充実	170 (29.5)
研究管理・支援等システムが優秀	79 (13.7)
その他	60 (10.4)
不 明	4 (0.7)
合 計	577 (100.0)

第101表 受賞研究の成功要因（受賞機関を含む）（図3・2・81）

（複数回答）

要因	区分	研究者	研究指導者	受賞機関
研究者個人の資質		353 (75.3)	31 (28.7)	58 (96.7)
指導者のリーダーシップ		53 (11.3)	62 (57.4)	25 (41.7)
組織内の教育訓練の充実		0 (0)	0 (0)	1 (1.7)
経営陣の理解とサポート		139 (29.6)	54 (50.0)	8 (13.3)
研究予算・設備等の充実		154 (32.8)	16 (14.8)	19 (31.7)
研究管理・支援等のシステムが優秀		63 (13.4)	16 (14.8)	8 (13.3)
その他		54 (11.5)	6 (5.6)	1 (1.7)
不 明		4 (0.9)	0 (0)	0 (0)
合 計		469 (100.0)	108 (100.0)	60 (100.0)

第102表 産官学別にみた受賞研究の成功要因（受賞者）（図3・2・82）

（複数回答）

成果の創 出理由 産官学別	合 計	研究者個 人の資質	指導者の リーダー シップ	経営陣の 理解とサ ポート	研 究 予 算・設備 等が充実	研 究 管 理・支援 等システ ム優秀	そ の 他	不 明
全 体	573 (100.0)	384 (67.0)	115 (20.1)	193 (33.7)	170 (29.7)	79 (13.8)	60 (10.5)	4 －
産	307 (100.0)	188 (61.2)	83 (27.0)	139 (45.3)	67 (21.8)	33 (10.7)	30 (9.8)	2 －
官	245 (100.0)	183 (74.7)	29 (11.8)	51 (20.8)	99 (40.4)	36 (14.7)	27 (11.0)	2 －
学	21 (100.0)	13 (61.9)	3 (14.3)	3 (14.3)	4 (19.0)	10 (47.6)	3 (14.3)	－ －

第103表 部下が困難に直面した時の対応

部下困難時の対応	人数（％）
何も支援しなかった	1（ 0.9）
本人の要請で相談にのった	37（ 34.3）
本人と一緒に考えて考えた	55（ 50.9）
自らが中心となって考えた	15（ 13.9）
合 計	108（ 100.0）

第104表 研究指導上の留意点（図3・2・84）

（複数回答）

研究指導の留意点	人数（％）
研究者の個性の重視・尊重	61（ 56.5）
研究インフラの整備充実	30（ 27.8）
研究推進のための予算確保	31（ 28.7）
研究支援体制の整備充実	6（ 5.6）
研究意欲喚起の精神的支援	36（ 33.3）
有効な知的・技術的支援	38（ 35.2）
その他	2（ 1.9）
合 計	108（ 100.0）

第105表 研究開発マネジメントの考え方（受賞機関を含む）（図3・2・85）

研究運営の考え方	研究者	研究指導者	受賞機関
個性や自由の尊重を重視	23（ 4.9）	4（ 3.7）	0（ 0.0）
チームワークや研究効率を重視	5（ 1.1）	4（ 3.7）	1（ 1.7）
個性と研究効率を調和	282（ 60.1）	83（ 76.9）	47（ 78.3）
研究で管理手法を変える	158（ 33.7）	17（ 15.7）	12（ 20.0）
不 明	1（ 0.2）	0（ 0.0）	0（ 0.0）
合 計	469（ 100.0）	108（ 100.0）	60（ 100.0）

第106表 受賞者の処遇（研究者）（図3・2・86）

受賞による処遇	人数（％）
十分処遇された	28（ 6.0）
ある程度の処遇はされた	141（ 30.1）
余り処遇されなかった	113（ 24.1）
全く処遇されなかった	176（ 37.5）
不 明	11（ 2.3）
合 計	469（100.0）

第107表 産官学別にみた受賞機関（図3・3・1）

受賞機関	機関数（％）
産	25（ 41.7）
官	33（ 55.0）
学	2（ 3.3）

第108表 受賞機関の研究体制（図3・3・2）

研究体制	機関数（％）
ピラミッド型	22（ 36.7）
フラット型	20（ 33.3）
マトリックス型	8（ 13.3）
どれともいえない	10（ 16.7）
合 計	60（100.0）

第109表 研究者に対するインセンティブの付与（図3・3・3）
（複数回答）

やる気の与え方	機関数（％）
処遇を適正に行う	39（ 65.0）
研究を自由にやらせる	26（ 43.3）
内外の学会等に出席させる	51（ 85.0）
将来の職を確保する	3（ 5.0）
経営幹部と意思疎通を図る	22（ 36.7）
研究者の適正を考慮し配置	42（ 70.0）
研究者間の競争心を醸成	6（ 10.0）
研究費・支援体制等を充実	33（ 55.0）
その他	4（ 6.7）
合 計	60（100.0）

第110表 アングラ研究の認知（図3・3・4）

アングラ研究	機関数（％）
認めている	27（ 45.0）
認めていない	33（ 55.0）
合 計	60（100.0）

第111表 研究費の運営方法（図3・3・5）

研究費の運営	機関数（％）
管理部門で一元的に運営	12（ 20.0）
部分的に研究部門へ委ねる	29（ 48.3）
研究部門が自由に運営	15（ 25.0）
ケースバイケース	3（ 5.0）
不 明	1（ 1.7）
合 計	60（100.0）

第112表 研究費の配分方法 (図3・3・6)

研究費の配分	機関数 (%)
研究者の人頭割り	1 (1.7)
人頭割りと研究テーマ重点	32 (53.3)
研究テーマに応じた	26 (43.3)
その他	1 (1.7)
合 計	60 (100.0)

第113表 研究人材の確保策 (図3・3・7)

(複数回答)	
研究人材の確保方法	
ヘッドハンティング	5 (8.3)
中途採用制を導入	35 (58.3)
海外から広く人材を求める	12 (20.0)
海外に研究機関を設立	8 (13.3)
女性の研究能力に注目	12 (20.0)
ライフサイクルを適正に回転	16 (26.7)
その他	11 (18.3)
不 明	4 (6.7)
合 計	60 (100.0)

第114表 受賞機関の国内交流 (図3・3・8)

機関 \ 交流状況	派遣人数	受入人数	派遣／受入
受賞機関	696	3,229	0.22

第115表 受賞機関の海外交流 (図3・3・8)

機関 \ 交流状況	派遣人数	受入人数	派遣／受入
受賞機関	1,042	992	1.05

第116表 研究者派遣先の国別内訳 (図3・3・9)

(複数回答)

交流対象国 (派遣)	機関数 (%)
米 国	42 (84.0)
英 国	9 (18.0)
仏 国	6 (12.0)
独 国	4 (8.0)
その他	10 (20.0)
合 計	50 (100.0)

第117表 研究者受入の国別内訳 (図3・3・10)

(複数回答)

交流対象国 (受入)	機関数 (%)
米 国	26 (53.1)
英 国	4 (8.2)
仏 国	5 (10.2)
独 国	6 (12.2)
その他	26 (53.1)
合 計	49 (100.0)

第118表 研究評価の重点 (図3・3・11)

研究者評価	機関数 (%)
主に研究成果に注目	25 (41.7)
主に研究者に注目	0 (0.0)
研究者と研究成果に注目	23 (38.3)
ケースバイケース	11 (18.3)
不 明	1 (1.7)
合 計	60 (100.0)

第119表 研究成果の質と量 (図3・3・12)

研究成果の頻度	機関数 (%)
研究成果を数多く出す	6 (10.0)
質の高い研究成果を出す	9 (15.0)
どちらともいえない	45 (75.0)
合 計	60 (100.0)

第120表 研究評価の重視側面 (図3・3・13)

(複数回答)

評価で重視する側面	機関数 (%)
学問上の貢献性	30 (50.0)
産業上の応用性	26 (43.3)
国際的な貢献性	0 (0.0)
他分野への波及性	3 (5.0)
今後の応用発展性	30 (50.0)
成果実現時の採算性	9 (15.0)
成果実現時のニーズ充足性	16 (26.7)
社会へのアピール性	2 (3.3)
その他	3 (5.0)
合 計	60 (100.0)

第121表 我が国の研究開発の現状 (図3・4・1)

研究開発のタイプ	研究者	研究指導者	受賞機関
基礎研究	7 (1.5)	1 (0.9)	2 (3.3)
応用・開発研究	415 (88.5)	95 (88.0)	56 (93.3)
どちらともいえない	46 (9.8)	12 (11.1)	2 (3.3)
不 明	1 (0.2)	0 (0.0)	0 (0.0)
合 計	469 (100.0)	108 (100.0)	60 (100.0)

第122表 今後重視すべき研究 (図3・4・2)

重視する研究	研究者	研究指導者	受賞機関
基礎研究	408 (87.0)	79 (73.1)	48 (80.0)
応用・開発研究	61 (13.0)	29 (26.9)	12 (20.0)
合 計	469 (100.0)	108 (100.0)	60 (100.0)

第123表 基礎研究の振興理由 (図3・4・3)

(複数回答)

基礎研究の振興理由	研究者	研究指導者	受賞機関
海外からの批判をかわす	33 (7.0)	3 (2.8)	1 (1.7)
知的ストック蓄積し世界に貢献	302 (64.4)	65 (60.2)	41 (68.3)
海外の技術シーズ確保が困難	96 (20.5)	27 (25.0)	21 (35.0)
基礎・応用・開発のバランス	161 (34.3)	41 (38.0)	16 (26.7)
基礎知識を涵養する	237 (50.5)	48 (44.4)	40 (66.7)
その他	15 (3.2)	3 (2.8)	0 (0.0)
不 明	2 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)
合 計	469 (100.0)	108 (100.0)	60 (100.0)

第124表 基礎研究の強化策 (図3・4・4)

(複数回答)

基礎研究の強化策	研究者	研究指導者	受賞機関
人材の育成と確保	267 (56.9)	69 (63.9)	32 (53.3)
研究支援システムの確立	66 (14.1)	14 (13.0)	5 (8.3)
組織体制・環境の整備	308 (65.7)	53 (49.1)	38 (63.3)
基礎研究資金の確保	91 (19.4)	27 (25.0)	21 (35.0)
産学官の連携強化	40 (8.5)	23 (21.3)	2 (3.3)
研究の自由度の確保	51 (10.9)	5 (4.6)	4 (6.7)
国立試験研究機関の強化	87 (18.6)	16 (14.8)	17 (28.3)
その他	12 (2.6)	2 (1.9)	1 (1.7)
合 計	469 (100.0)	108 (100.0)	60 (100.0)

第125表 応用・開発研究の重視理由 (図3・4・5)

(複数回答)

応用開発の重視理由	研究者	研究指導者	受賞機関
成果の保証もなくリスク	16 (26.2)	6 (20.7)	5 (41.7)
組織体制になっていない	29 (47.5)	11 (37.9)	5 (41.7)
日本人には不向き	9 (14.8)	4 (13.8)	0 (0)
応用・開発研究が弱体化	25 (41.0)	11 (37.9)	4 (33.3)
国際分業体制の方が効率的	11 (18.0)	15 (51.7)	4 (33.3)
その他	10 (16.4)	5 (17.2)	4 (33.3)
合 計	61 (100.0)	29 (100.0)	12 (100.0)

第126表 研究者が留意すべき点 (図3・4・6)

(複数回答)

調和のための留意(研究者)	研究者	研究指導者	受賞機関
人間が使いやすい技術開発	206 (43.9)	53 (49.1)	38 (63.3)
省資源等の科学技術の開発	308 (65.7)	83 (76.9)	49 (81.7)
悪用影響深刻な開発の回避	65 (13.9)	8 (7.4)	3 (5.0)
人間尊厳損なう開発の回避	142 (30.3)	23 (21.3)	11 (18.3)
一般人に科学技術の説明	135 (28.8)	27 (25.0)	12 (20.0)
その他	36 (7.7)	11 (10.2)	5 (8.3)
不 明	6 (1.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
合 計	469 (100.0)	108 (100.0)	60 (100.0)

第127表 科学技術の社会的摩擦の回避策 (図3・4・7)

(複数回答)

調和のための留意(社会)	研究者	研究指導者	受賞機関
理解させる広報活動	150 (32.0)	43 (39.8)	27 (45.0)
メリット・デメリットを伝える情報	259 (55.2)	51 (47.2)	33 (55.0)
科学技術の情報量の増加	38 (8.1)	14 (13.0)	7 (11.7)
生活者の意見の吸収と反映	98 (20.9)	33 (30.6)	20 (33.3)
推進・受容側の謙虚と反省	202 (43.1)	42 (38.9)	19 (31.7)
政府の中立・公正性の確保	48 (10.2)	6 (5.6)	3 (5.0)
幼児期からの科学教育	100 (21.3)	19 (17.6)	10 (16.7)
その他	11 (2.3)	2 (1.9)	1 (1.7)
不 明	5 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
合 計	469 (100.0)	108 (100.0)	60 (100.0)

第128表 受賞成果分野と今後重要分野 (図3・4・8)

分野 \ 区分	受賞成果分野	今後重要分野
物質・材料	180 (31.2)	103 (17.9)
情報・電子・通信	100 (17.3)	33 (5.7)
農林水産	39 (6.8)	20 (3.5)
エネルギー	56 (9.7)	143 (24.8)
食 品	22 (3.8)	5 (0.9)
交 通	32 (5.5)	4 (0.7)
防 災	21 (3.6)	4 (0.7)
医 療	31 (5.4)	50 (8.7)
環 境	31 (5.4)	168 (29.1)
地球・海洋	12 (2.1)	25 (4.3)
宇 宙	16 (2.8)	6 (1.0)
そ の 他	35 (6.1)	10 (1.7)
不 明	2 (0.3)	6 (1.0)
合 計	577 (100.0)	577 (100.0)

第129表 科学技術をめぐる国際環境 (図3・4・9)

科学技術の方向	研究者	研究指導者	受賞機関
テクノグローバリズムの方向	244 (52.0)	70 (64.8)	33 (55.0)
テクノナショナリズムの方向	109 (23.2)	17 (15.7)	11 (18.3)
どちらともいえない	112 (23.9)	20 (18.5)	16 (26.7)
不 明	4 (0.9)	1 (0.9)	0 (0.0)
合 計	469 (100.0)	108 (100.0)	60 (100.0)

以下の単純集計表は、本調査の分析対象とはしなかったものではあるが、各々有意義なデータと思われるので掲載する。

表A 受賞研究における外部助成金の活用

外部助成金	人数 (%)
活用した	83 (14.4)
活用しなかった	493 (85.4)
不 明	1 (0.2)
合 計	577 (100.0)

表B 受賞研究に係る論文・特許の他文献への引用

論文・特許の引用件数	人数 (%)
～10件	157 (27.2)
11～20件	66 (11.4)
21～30件	40 (6.9)
31～40件	11 (1.9)
41件～	62 (10.7)
わからない	213 (36.9)
不 明	28 (4.9)
合 計	577 (100.0)

表C 受賞成果の受賞歴（長官賞以外）

他の受賞歴	人数 (%)
ある	354 (61.4)
ない	223 (38.6)
合 計	577 (100.0)

表D 他受賞における表彰制度内訳

(複数回答)	
表彰制度	人数 (%)
国の表彰制度	94 (16.3)
国以外の表彰制度	290 (50.3)
不 明	14 (2.4)
非 該 当	223 (38.6)
合 計	577 (100.0)

表E 両親の学歴

両親の学歴	父親	母親
中学卒	227 (39.3)	247 (42.8)
高校卒	72 (12.5)	222 (38.5)
専修学校卒	46 (8.0)	23 (4.0)
短大・高専卒	47 (8.1)	46 (8.0)
大学卒	171 (26.9)	31 (5.4)
大学院修士卒	2 (0.3)	0 (0.0)
大学院博士卒	5 (0.9)	0 (0.0)
不 明	7 (1.2)	8 (1.4)
合 計	577 (100.0)	577 (100.0)

表F 父親の業種

父親の業種	人数 (%)
農林水産業	82 (14.2)
鉱業	15 (2.6)
建設業	23 (4.0)
製造業	113 (19.6)
電気・ガス等熱供給業	12 (2.1)
通信業	7 (1.2)
情報処理サービス業	4 (0.7)
その他のサービス業	189 (32.8)
その他	127 (22.0)
不 明	5 (0.9)
合 計	577 (100.0)

表G 父親の職種

父親の職種	人数 (%)
研究者 (自然科学系)	21 (3.6)
研究者 (人文・社会系)	13 (2.3)
技術者	83 (14.4)
技能者	55 (9.5)
労務者	20 (3.5)
事務従事者	133 (23.1)
その他	232 (40.2)
不 明	20 (3.5)
合 計	577 (100.0)

表H 受賞研究前に所属したことがある機関

(複数回答)

研究前の所属	人数 (%)
国公立大学	63 (10.9)
私立大学	6 (1.0)
国公立研究機関・特殊法人	37 (6.4)
民間研究機関	7 (1.2)
民間企業	64 (11.1)
その他	16 (2.8)
不 明	3 (0.5)
非 該 当	416 (72.1)
合 計	577 (100.0)